

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-251493

(43)Date of publication of application : 17.09.1999

(51)Int.Cl.

H01L 23/28
H01L 21/68
H01L 21/301
// H01L 21/02
H01L 21/60

(21)Application number : 10-048082

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing : 27.02.1998

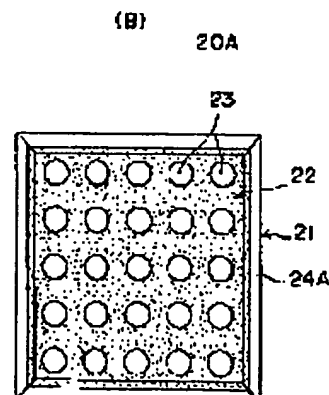
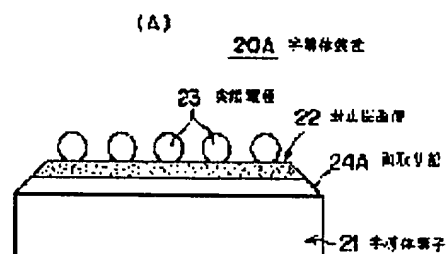
(72)Inventor : FUKAZAWA NORIO
MATSUKI HIROHISA
NAGAE KENICHI
HAMANAKA YUZO
MORIOKA MUNETOMO

(54) SEMICONDUCTOR DEVICE, ITS MANUFACTURE, ITS CARRYING TRAY, AND METHOD FOR MANUFACTURING SEMICONDUCTOR SUBSTRATE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the manufacturing efficiency and the reliability of a semiconductor device regarding the semiconductor device having a chip-size package structure, its manufacturing method, and its carrying tray.

SOLUTION: A semiconductor device is provided with a semiconductor element 21, where a salient electrode 23 is formed and an encapsulating resin layer 22 for sealing the surface of a salient electrode formation side, while leaving one portion of the salient electrode 23. In the semiconductor device, a chamfering part 24A is formed at the outer-periphery part of the encapsulating resin layer 22 and the semiconductor element 21, thus avoiding the concentration of stresses and fractures at this site.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 15.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3497722

[Date of registration] 28.11.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-251493

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月17日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	P I	
H 0 1 L 23/28		H 0 1 L 23/28	J
21/68		21/68	U
21/301		21/02	B
// H 0 1 L 21/02		21/78	L
21/60			Q

審査請求 未請求 請求項の数29 O L (全 35 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願平10-48032	(71) 出願人	000005223 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号
(22) 出願日	平成10年(1998) 2月27日	(72) 発明者	深澤 剛雄 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	松本 浩久 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番 1号 富士通株式会社内
		(74) 代理人	弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

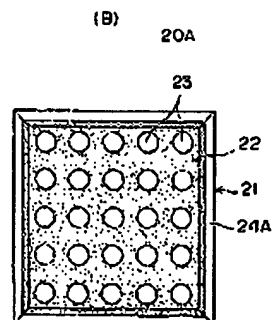
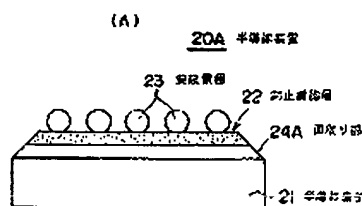
(54) 【発明の名称】 半導体装置及びその製造方法及びその搬送トレイ及び半導体基板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】本発明はチップサイズパッケージ構造を有した半導体装置及びその製造方法及びその搬送トレイに関し、半導体装置の製造効率及び信頼性の向上を図ることを課題とする。

【解決手段】突起電極23が形成されてなる半導体素子21と、この半導体素子21の突起電極形成側の面に形成されており、突起電極23の一部を残し突起電極形成側の面を封止する封止樹脂層22とを具備する半導体装置において、封止樹脂層22及び半導体素子21の外周部分に面取り部24Aを形成し、この部位における応力集中及び破損発生を回避する。

本発明の第1実施例である半導体装置を説明するための図



(2)

特開平 11-251493

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 突起電極が形成されてなる半導体素子と、
前記半導体素子の突起電極形成側の面に形成されており、前記突起電極の一部を残し前記突起電極形成側の面を封止する封止樹脂層とを具備する半導体装置において、

前記封止樹脂層及び前記半導体素子の内、少なくとも前記封止樹脂層の外周部分に面取り部を形成したことを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】 突起電極が形成されてなる半導体素子と、
前記半導体素子の突起電極形成側の面に形成されており、前記突起電極の一部を残し前記突起電極形成側の面を封止する封止樹脂層とを具備する半導体装置において、

前記封止樹脂層の外周部分に、段付き部を形成したことを特徴とする半導体装置。

【請求項 3】 突起電極が形成されてなる半導体素子と、
前記半導体素子の突起電極形成側の面に形成されており、前記突起電極の一部を残し前記突起電極形成側の面を封止する封止樹脂層とを具備する半導体装置において、

前記封止樹脂層及び前記半導体素子の内、少なくとも前記封止樹脂層の外周四隅位置に、面取り部を形成したことを特徴とする半導体装置。

【請求項 4】 突起電極が形成されてなる半導体素子と、
前記半導体素子の突起電極形成側の面に形成されており、前記突起電極の一部を残し前記突起電極形成側の面を封止する封止樹脂層とを具備する半導体装置において、

前記封止樹脂層の外周四隅位置に、段付き部を形成したことを特徴とする半導体装置。

【請求項 5】 突起電極が配設された複数の半導体素子が形成された基板を封止樹脂層により封止し、続いて前記突起電極の一部を前記封止樹脂層から露出させた後、前記基板を前記封止樹脂層と共に切削して個々の半導体素子に分離する分離工程を実施する半導体装置の製造方法であって、

前記分離工程は、
角度を有した角度付き刃を用いて前記基板を切削し、前記封止樹脂層及び前記基板の内、少なくとも前記封止樹脂層に面取り部用溝を形成する溝形成工程と、

前記溝形成工程終了後、前記面取り部用溝の溝幅より幅狭な寸法を有すると共に角度を有していない角度なし刃を用いて、前記面取り部用溝の形成位置を切削することにより前記基板を完全切削し個々の半導体素子に分離する切削工程とを有することを特徴とする半導体装置の製

造方法。

【請求項 6】 突起電極が配設された複数の半導体素子が形成された基板を封止樹脂層により封止し、続いて前記突起電極の一部を前記封止樹脂層から露出させた後、前記基板を前記封止樹脂層と共に切削して個々の半導体素子に分離する分離工程を実施する半導体装置の製造方法であって、
前記分離工程は、

角度を有していない角度なし刃を用いて、前記基板の所定切断位置を前記封止樹脂層と共に切削することにより前記基板を完全切断して個々の半導体素子に分離する切削工程と前記切削工程終了後、角度を有した角度付き刃を前記切断位置に挿入し、分離された前記封止樹脂層及び前記半導体素子の外周部分に面取り部を形成する面取り部形成工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 7】 突起電極が配設された複数の半導体素子が形成された基板を封止樹脂層により封止し、続いて前記突起電極の一部を前記封止樹脂層から露出させた後、前記基板を前記封止樹脂層と共に切削して個々の半導体素子に分離する分離工程を実施する半導体装置の製造方法であって、
前記分離工程は、

角度を有した角度付き刃を用い、前記基板の所定切削位置が直交する切削交点部及びその近傍における前記封止樹脂層及び前記基板の内少なくとも前記封止樹脂層を切削し、十字状の四隅面取り部用溝を形成する溝形成工程と、

前記溝形成工程終了後、前記四隅面取り部用溝の溝幅より幅狭な寸法を有すると共に角度を有していない角度なし刃を用い、前記四隅面取り部用溝の形成位置を含め前記所定切削位置を切削することにより前記基板を完全切断し個々の半導体素子に分離する切削工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 8】 突起電極が配設された複数の半導体素子が形成された基板を封止樹脂層により封止し、続いて前記突起電極の一部を前記封止樹脂層から露出させた後、前記基板を前記封止樹脂層と共に切削して個々の半導体素子に分離する分離工程を実施する半導体装置の製造方法であって、
前記分離工程は、

角度を有していない角度なし刃を用いて、前記基板の所定切削位置を前記封止樹脂層と共に切削することにより前記基板を完全切断して個々の半導体素子に分離する切削工程と前記切削工程終了後、角度を有した角度付き刃を前記所定切削位置が直交する切削交点部に挿入し、分離された前記封止樹脂層及び前記半導体素子の内少なくとも前記封止樹脂層の前記切削交点部及びその近傍に面取り部を形成する面取り部形成工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

(3)

特開平11-251493

3

【請求項9】 突起電極が配設された複数の半導体素子が形成された基板を封止樹脂層により封止し、続いて前記突起電極の一部を前記封止樹脂層から露出させた後、前記基板を前記封止樹脂層と共に切削して個々の半導体素子に分離する分離工程を実施する半導体装置の製造方法であって、
前記分離工程は、

角度を有していない第1の角度なし刃を用いて前記基板を切削して前記封止樹脂層に段付き部用溝を形成する溝形成工程と、
前記溝形成工程終了後、前記段付き部用溝の溝幅より幅狭な寸法を有すると共に角度を有していない第2の角度なし刃を用いて、前記段付き部用溝の形成位置を切削することにより前記基板を完全切削し個々の半導体素子に分離する切削工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項10】 突起電極が配設された複数の半導体素子が形成された基板を封止樹脂層により封止し、続いて前記突起電極の一部を前記封止樹脂層から露出させた後、前記基板を前記封止樹脂層と共に切削して個々の半導体素子に分離する分離工程を実施する半導体装置の製造方法であって、
前記分離工程は、

角度を有していない第1の角度なし刃を用い、前記基板の所定切削位置が直交する切削交点部及びその近傍の前記封止樹脂層を切削し、十字状の四隅段付き用溝を形成する溝形成工程と、
前記溝形成工程終了後、前記四隅段付き部用溝の溝幅より幅狭な寸法を有すると共に角度を有していない第2の角度なし刃を用い、前記四隅段付き部用溝の形成位置を含め前記所定切削位置を切削することにより前記基板を完全切削し個々の半導体素子に分離する切削工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項11】 請求項5乃至10のいずれか1項に記載の半導体装置の製造方法において、
前記分離工程を実施する前に、前記基板の前記突起電極形成側が形成された面と反対側の面である背面を、全面的に切削する背面切削工程を実施することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項12】 請求項1記載の半導体装置が装着されるトレイ本体を具備する搬送トレイであって、
前記トレイ本体の内側部に、前記半導体装置に形成された面取り部と対応した形状のトレイ側面取り部を形成したことを特徴とする搬送トレイ。

【請求項13】 請求項2記載の半導体装置が装着されるトレイ本体を具備する搬送トレイであって、
前記トレイ本体の内側部に、前記半導体装置に形成された段付き部と対応した形状のトレイ側段付き部を形成したことを特徴とする搬送トレイ。

【請求項14】 請求項3記載の半導体装置が装着され

4

るトレイ本体を具備する搬送トレイであって、
前記トレイ本体の内側四隅部に、前記半導体装置の外周四隅位置に形成された面取り部と対応した形状のトレイ側段付き部を形成したことを特徴とする搬送トレイ。

【請求項15】 請求項4記載の半導体装置が装着されるトレイ本体を具備する搬送トレイであって、
前記トレイ本体の内側四隅部に、前記半導体装置の外周四隅位置に形成された段付き部と対応した形状のトレイ側段付き部を形成したことを特徴とする搬送トレイ。

10 【請求項16】 請求項1乃至4のいずれか1項に記載の半導体装置において、
前記半導体素子の前記突起電極形成側が形成された面と反対側の面である背面に、前記背面を覆う背面側樹脂層を形成したことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項17】 請求項16記載の半導体装置において、
前記背面側樹脂層及び前記半導体素子の内、少なくとも前記背面側樹脂層の外周部分または外周四隅位置に、背面側面取り部を形成したことを特徴とする半導体装置。

20 【請求項18】 請求項16記載の半導体装置において、
前記背面側樹脂層の外周部分または外周四隅位置に、背面側段付き部を形成したことを特徴とする半導体装置。

【請求項19】 請求項1乃至4のいずれか1項に記載の半導体装置において、
前記半導体素子の前記突起電極形成側が形成された面と反対側の面である背面の外周部分または外周四隅位置に、背面側面取り部を形成したことを特徴とする半導体装置。

30 【請求項20】 突起電極が形成されてなる半導体素子と、
前記半導体素子の突起電極形成側の面に形成されており、前記突起電極の一部を残し前記突起電極形成側の面を封止する封止樹脂層とを具備する半導体装置において、
前記封止樹脂層及び前記半導体素子の外周四隅角部に、前記半導体素子の前記突起電極形成側の面に対し直交する方向に延在する角面取り部を形成したことを特徴とする半導体装置。

【請求項21】 請求項1乃至4のいずれか1項に記載の半導体装置において、
前記封止樹脂層及び前記半導体素子の外周四隅角部に、前記半導体素子の前記突起電極形成側の面に対し直交する方向に延在する角面取り部を形成したことを特徴とする半導体装置。

40 【請求項22】 請求項16乃至19のいずれか1項に記載の半導体装置において、
少なくとも前記封止樹脂層及び前記半導体素子の外周四隅角部に、前記半導体素子の前記突起電極形成側の面に対し直交する方向に延在する角面取り部を形成したことを特徴とする半導体装置。

【請求項23】 請求項16乃至19のいずれか1項に記載の半導体装置において、
少なくとも前記封止樹脂層及び前記半導体素子の外周四隅角部に、前記半導体素子の前記突起電極形成側の面に対し直交する方向に延在する角面取り部を形成したこと

(4)

特開平 11-251493

5

を特徴とする半導体装置。

【請求項 23】 突起電極が配設された複数の半導体素子が形成された基板を封止樹脂層により封止し、続いて前記突起電極の一部を前記封止樹脂層から露出させた後、前記基板を前記封止樹脂層と共に切削して個々の半導体素子に分離する分離工程を実施する半導体装置の製造方法であって、

前記分離工程は、

前記封止樹脂層が形成された前記基板を固定部材に固定する基板固定工程と、

前記基板を形成しようとする半導体素子の形状に対応させて、先ず一方向にのみ複数回平行に切削処理を行うことにより、前記固定部材を残し前記封止樹脂層を含め前記基板のみを切削する第 1 の切削工程と、

前記基板を形成しようとする半導体素子の形状に対応させて、前記一方向に対し直交する方向に前記固定部材を含め複数回平行に切削処理を行うことにより、短冊状基板を形成する第 2 の切削工程と、

角度を有した角度付き刃を用い、前記第 1 の切削工程で切削された切削位置に向け、前記第 2 の切削工程で切断された側面から前記封止樹脂層及び基板を切削し、角面取り部を形成する角面取り部形成工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 24】 突起電極が形成されてなる半導体素子と、

前記半導体素子の突起電極形成側の面に形成されており、前記突起電極の一部を残し前記突起電極形成側の面を封止する封止樹脂層とを具備する半導体装置において、

前記半導体素子の前記封止樹脂層が形成される上面外周部分に素子側面取り部を形成する共に、

前記封止樹脂層が、前記素子側面取り部を含めて前記半導体素子の突起電極形成側の面に形成されてなることを特徴とする半導体装置。

【請求項 25】 突起電極が形成されてなる半導体素子と、

前記半導体素子の突起電極形成側の面に形成されており、前記突起電極の一部を残し前記突起電極形成側の面を封止する封止樹脂層とを具備する半導体装置において、

前記半導体素子の前記封止樹脂層が形成される上面外周部分に素子側面取り部を形成する共に、前記半導体素子の前記突起電極形成側の面と反対側の面である背面外周部分に素子側背面取り部を形成し、

かつ、前記素子側面取り部を含めて前記半導体素子の上面に前記封止樹脂層を形成すると共に、前記半導体素子の背面に前記素子側背面取り部を含め背面側樹脂層を形成した構成としたことを特徴とする半導体装置。

【請求項 26】 請求項 24 または 25 記載の半導体装置の製造方法であって、

6

基板の上面または背面の内の少なくとも上面に、角度を有した角度付き刃を用いて前記基板を切削して素子側面取り部用溝を形成する溝形成工程と、

前記素子側面取り部用溝が形成された前記基板の少なくとも上面に、前記素子側面取り部用溝を含め封止樹脂層を形成する樹脂層形成工程と、

前記樹脂層形成工程終了後、前記素子側面取り部用溝より幅狭な寸法を有すると共に角度を有していない角度なし刃を用いて、前記素子側面取り部用溝の形成位置を切削することにより前記基板を完全切削し個々の半導体素子に分離する切削工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 27】 突起電極が形成されてなる半導体素子と、

前記半導体素子の突起電極形成側の面に形成されており、前記突起電極の一部を残し前記突起電極形成側の面を封止する封止樹脂層とを具備する半導体装置において、

前記封止樹脂層及び前記半導体素子の内、少なくとも前記封止樹脂層の外周部分に面取り部を形成すると共に、前記封止樹脂層に前記半導体素子の前記突起電極形成側の面に対し直角方向に延在するストレート部を形成したことを特徴とする半導体装置。

【請求項 28】 突起電極が配設された複数の半導体素子が形成された基板を封止樹脂層により封止し、続いて前記突起電極の一部を前記封止樹脂層から露出させた後、前記基板を前記封止樹脂層と共に切削して個々の半導体素子に分離する分離工程を実施する半導体装置の製造方法であって、

前記分離工程は、

角度を有した角度付き刃を用いて、前記角度付き刃の側面垂直部が前記封止樹脂層に到るまで前記基板を切削して前記封止樹脂層及び前記基板に面取り部用溝を形成する溝形成工程と、

前記溝形成工程終了後、前記面取り部用溝の溝幅より幅狭な寸法を有すると共に角度を有していない角度なし刃を用いて、前記面取り部用溝の形成位置を切削することにより前記基板を完全切削し個々の半導体素子に分離する切削工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 29】 基材より半導体基板を切り出す切り出し工程と、

切り出された前記半導体基板の一面に第 1 の基準面を有した基準面出し用樹脂を配設する樹脂形成工程と、前記基準面を基準として、前記半導体基板の他面に整面処理を行うことにより、第 2 の基準面を形成する第 1 の整面工程と、

前記第 1 の整面工程で形成された第 2 の基準面を基準として、前記基準面出し用樹脂を除去すると共に前記一面に整面処理を行う第 2 の整面工程とを具備することを

(5)

特開平11-251493

7

特徴とする半導体基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は半導体装置及びその製造方法及びその搬送トレイ及び半導体基板の製造方法に係り、特にチップサイズパッケージ構造を有した半導体装置及びその製造方法及びその搬送トレイ及び半導体基板の製造方法に関する。近年、電子機器及び装置の小型化の要求に伴い、半導体装置の小型化、高密度化が図られている。このため、半導体装置の形状を半導体素子（チップ）に極力近づけることにより小型化を図った、いわゆるチップサイズパッケージ構造の半導体装置が用いられている。

【0002】こうした中で、真のチップサイズであるパッケージを成し得るため、また生産効率の向上のため、複数の半導体素子が形成された基板を一括してパッケージングし、その後、切断分離して個々の小型半導体装置を得る、いわゆるウェーハレベルパッケージングが提案されている。

【0003】

【従来の技術】図40は、従来のウェーハレベルパッケージングによって得られた半導体装置の一例を示している。同図に示す半導体装置10Aは、大略すると半導体素子1A（半導体チップ）、封止樹脂層2、及び多数の突起電極3（パンプ）等により構成されている。

【0004】この半導体装置10Aは、複数の半導体素子1Aが形成された基板の状態で突起電極3の形成面に封止樹脂層2が形成され、その後突起電極3の一部を露出させた上で個々の半導体素子に分離することにより製造される。上記構成とされた半導体装置10Aは、その外形が半導体素子1Aと略等しくなるため、小型化を図ることができる。

【0005】また、図41は、従来のウェーハレベルパッケージングによって得られた半導体装置10Aを搭載する搬送トレイ5の一例を示している。この搬送トレイ5は、半導体装置10Aを内部に装着するトレイ本体6と、トレイ本体6の上部開口部を塞ぐキャップ7とにより構成されている。また、トレイ本体6の下部には鍍部8が形成されており、装着された状態で装置本体10Aの封止樹脂層2はこの鍍部8に載置される。また、鍍部8の中央には開口部が形成されており、突起電極3はこの開口部から外部に対し露出した構成となっている。

【0006】また、図42は、従来のチップサイズパッケージ化された半導体装置10Bを示している。同図に示す半導体装置10Bは、大略すると半導体素子1A（半導体チップ）、インターポーザーを構成するパンプ4及び回路基板9、及び半導体素子1Aと回路基板9と間に介装されたアンダーフィル樹脂11、及び回路基板9の下面に配設された多数の突起電極3（パンプ）等により構成されている。この構成の半導体装置10Bは、

8

BGA（Ball Grid Array）といわれる構造であり、小型化が図れると共に、外部接続端子となる突起電極3の高密度化を図ることができる。

【0007】また、図43は、薄型化を図った従来の半導体装置の一例を示している。この半導体装置10Cは、図42に示した半導体装置10Bと略同一の構成とされているが、半導体素子1Bの背面（図における上面）を研削処理することにより薄型化を図っている。また、図44は、従来の半導体素子が形成される半導体基板の製造方法の一例を示している。半導体素子を形成する前の基板作製に於いては、近年では半導体素子を高集積させるために基板を大きくする方法が提案されている。この基板の作製は通常、基板素材より所定の厚さでワイヤーソーにより切り出され、両面を整面している。

【0008】図44（A）は、ワイヤーソーにより切り出された直後の基板12Aを示している。この切り出された基板12Aの表面及び背面は粗い面となっているため、その両面に整面処理が実施される。先ず、図44（B）に示すように、基板12Aの一方の面（図では、表面）に仮想基準13を設定する。そして、図44（C）に示されるように、この仮想基準13に基つき基板12Aの背面を整面処理し、図44（C）に示す基板12Bを形成する。続いて、整面処理された基板12Bの背面を仮想基準として表面側を整面処理し、これにより、図44（D）に示す両面共に整面処理された基板12を製造していた。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】前記したように、図40に示した半導体装置10Aは、小型化を図ることができると高密度実装を行うことが可能となる。しかるに、半導体装置10Aは、半導体素子1Aの突起電極3が形成された面に、半導体素子1Aとは特性の異なる封止樹脂層2が形成された構成とされている。即ち、半導体素子1Aと封止樹脂層2との境界部は、複合構成となっており、また、封止樹脂層2を含めた半導体素子1Aの形状は略矩形状であり、よって各コーナー部は角張った構成とされている。

【0010】従って、半導体装置10Aを製造するため、基板に対し切断処理を行うと、基板切断により発生する衝撃及び応力は、主として半導体素子1Aと封止樹脂層2との境界部に集中して印加されてしまうという問題点があった。この場合、半導体素子1Aと封止樹脂層2との境界部で剥離が生じたり、また半導体素子1A或いは封止樹脂層2にクラックが発生するおそれがある。

【0011】また、上記の剥離やクラックが発生しなくても、切断後の半導体装置は半導体素子1Aと封止樹脂層2との境界部で壊れやすく、半導体装置の耐使用環境、ハンドリングなど取り扱いが困難であるという問題点もある。また、図41に示した搬送トレイ5では、単に鍍部8に半導体装置10Aを載置することにより保持

9

する構成であったため、トレイ本体6内において半導体装置10Aにいわゆる遊びが発生し、確実な保持を行うことができないという問題点があった。

【0012】特に、半導体装置10Aの信頼性試験では、搬送トレイ5に搭載された状態で行うものがあり、近年のように多ピン化された半導体装置10Aでは、搬送トレイ5への搭載位置不良により良好な試験が行えなくなるおそれがある。また、トレイ本体6内において半導体装置10Aが移動（遊ぶ）ことにより、突起電極3が脚部8と衝突し、突起電極3の保護を確実に行えないという問題点もある。

【0013】また、図43に示したように、半導体装置10Cの薄型化を図った場合、半導体素子1Bは背面研削により薄くなり、非常に壊れやすくなる。よって、近年求められている半導体素子1Bの高集積化を図ると、基板はいっそう大型化し壊れやすくなり、結果的に基板製造効率の低下及び取り扱いの困難化を招くという問題点があった。

【0014】更に、図44に示した整面処理方法では、基板の面積が大きいと基板両面にワイヤソーの切削跡がうねりとなって残存し、このうねり面を仮想基準13として研削を行うため、整面された面がうねり影響が出てしまう。このため、従来の整面処理方法では、精度の高い整面を得ることができないという問題点がある。本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、半導体装置の製造効率及び信頼性の向上を図りうる半導体装置及びその製造方法及びその搬送トレイを提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記の課題は、下記的手段を講ずることにより解決することができる。請求項1記載の発明では、突起電極が形成されてなる半導体素子と、前記半導体素子の突起電極形成側の面に形成されており、前記突起電極の一部を残し前記突起電極形成側の面を封止する封止樹脂層とを具備する半導体装置において、前記封止樹脂層及び前記半導体素子の内、少なくとも前記封止樹脂層の外周部分に面取り部を形成したことを特徴とするものである。

【0016】また、請求項2記載の発明では、突起電極が形成されてなる半導体素子と、前記半導体素子の突起電極形成側の面に形成されており、前記突起電極の一部を残し前記突起電極形成側の面を封止する封止樹脂層とを具備する半導体装置において、前記封止樹脂層の外周部分に、段付き部を形成したことを特徴とするものである。

【0017】また、請求項3記載の発明では、突起電極が形成されてなる半導体素子と、前記半導体素子の突起電極形成側の面に形成されており、前記突起電極の一部を残し前記突起電極形成側の面を封止する封止樹脂層とを具備する半導体装置において、前記封止樹脂層及び前

(6)

特開平11-251493

19

記半導体素子の内、少なくとも前記封止樹脂層の外周四隅位置に、面取り部を形成したことを特徴とするものである。

【0018】また、請求項4記載の発明では、突起電極が形成されてなる半導体素子と、前記半導体素子の突起電極形成側の面に形成されており、前記突起電極の一部を残し前記突起電極形成側の面を封止する封止樹脂層とを具備する半導体装置において、前記封止樹脂層の外周四隅位置に、段付き部を形成したことを特徴とするものである。

【0019】また、請求項5記載の発明では、突起電極が配設された複数の半導体素子が形成された基板を封止樹脂層により封止し、続いて前記突起電極の一部を前記封止樹脂層から露出させた後、前記基板を前記封止樹脂層と共に切削して個々の半導体素子に分離する分離工程を実施する半導体装置の製造方法であって、前記分離工程は、角度を有した角度付き刃を用いて前記基板を切削して前記封止樹脂層及び前記基板の内、少なくとも前記封止樹脂層に面取り部用溝を形成する溝形成工程と、前記溝形成工程終了後、前記面取り部用溝の溝幅より幅狭な寸法を有すると共に角度を有していない角度なし刃を用いて、前記面取り部用溝の形成位置を切削することにより前記基板を完全切削し個々の半導体素子に分離する切削工程とを有することを特徴とするものである。

【0020】また、請求項6記載の発明では、突起電極が配設された複数の半導体素子が形成された基板を封止樹脂層により封止し、続いて前記突起電極の一部を前記封止樹脂層から露出させた後、前記基板を前記封止樹脂層と共に切削して個々の半導体素子に分離する分離工程を実施する半導体装置の製造方法であって、前記分離工程は、角度を有していない角度なし刃を用いて、前記基板の所定切断位置を前記封止樹脂層と共に切削することにより前記基板を完全切断して個々の半導体素子に分離する切削工程と前記切削工程終了後、角度を有した角度付き刃を前記切断位置に挿入し、分離された前記封止樹脂層及び前記半導体素子の外周部分に面取り部を形成する面取り部形成工程とを有することを特徴とするものである。

【0021】また、請求項7記載の発明では、突起電極が配設された複数の半導体素子が形成された基板を封止樹脂層により封止し、続いて前記突起電極の一部を前記封止樹脂層から露出させた後、前記基板を前記封止樹脂層と共に切削して個々の半導体素子に分離する分離工程を実施する半導体装置の製造方法であって、前記分離工程は、角度を有した角度付き刃を用い、前記基板の所定切削位置が直交する切削交点部及びその近傍における前記封止樹脂層及び前記基板の内少なくとも前記封止樹脂層を切削し、十字状の四隅面取り部用溝を形成する溝形成工程と、前記溝形成工程終了後、前記四隅面取り部用溝の溝幅より幅狭な寸法を有すると共に角度を有してい

(7)

特開平11-251493

11

ない角度なし刃を用い、前記四隅面取り部用溝の形成位置を含め前記所定切削位置を切削することにより前記基板を完全切断し個々の半導体素子に分離する切削工程とを有することを特徴とするものである。

【0022】また、請求項8記載の発明では、突起電極が配設された複数の半導体素子が形成された基板を封止樹脂層により封止し、続いて前記突起電極の一部を前記封止樹脂層から露出させた後、前記基板を前記封止樹脂層と共に切削して個々の半導体素子に分離する分離工程を実施する半導体装置の製造方法であって、前記分離工程は、角度を有していない角度なし刃を用いて、前記基板の所定切削位置を前記封止樹脂層と共に切削することにより前記基板を完全切断して個々の半導体素子に分離する切削工程と前記切削工程終了後、角度を有した角度付き刃を前記所定切削位置が直交する切削交点部に挿入し、分離された前記封止樹脂層及び前記半導体素子の内少なくとも前記封止樹脂層の前記切削交点部及びその近傍に面取り部を形成する面取り部形成工程とを有することを特徴とするものである。

【0023】また、請求項9記載の発明では、突起電極が配設された複数の半導体素子が形成された基板を封止樹脂層により封止し、続いて前記突起電極の一部を前記封止樹脂層から露出させた後、前記基板を前記封止樹脂層と共に切削して個々の半導体素子に分離する分離工程を実施する半導体装置の製造方法であって、前記分離工程は、角度を有していない第1の角度なし刃を用いて前記基板を切削して前記封止樹脂層に段付き部用溝を形成する溝形成工程と、前記溝形成工程終了後、前記段付き部用溝の溝幅より幅狭な寸法を有すると共に角度を有していない第2の角度なし刃を用いて、前記段付き部用溝の形成位置を切削することにより前記基板を完全切断し個々の半導体素子に分離する切削工程とを有することを特徴とするものである。

【0024】また、請求項10記載の発明では、突起電極が配設された複数の半導体素子が形成された基板を封止樹脂層により封止し、続いて前記突起電極の一部を前記封止樹脂層から露出させた後、前記基板を前記封止樹脂層と共に切削して個々の半導体素子に分離する分離工程を実施する半導体装置の製造方法であって、前記分離工程は、角度を有していない第1の角度なし刃を用い、前記基板の所定切削位置が直交する切削交点部及びその近傍の前記封止樹脂層を切削し、十字状の四隅段付き用溝を形成する溝形成工程と、前記溝形成工程終了後、前記四隅段付き部用溝の溝幅より幅狭な寸法を有すると共に角度を有していない第2の角度なし刃を用い、前記四隅段付き部用溝の形成位置を含め前記所定切削位置を切削することにより前記基板を完全切断し個々の半導体素子に分離する切削工程とを有することを特徴とするものである。

【0025】また、請求項11記載の発明では、前記請

12

求項5乃至11のいずれか1項に記載の半導体装置の製造方法において、前記分離工程を実施する前に、前記基板の前記突起電極形成側の面と反対側の面である背面を、全面的にを切削する背面切削工程を実施することを特徴とするものである。

【0026】また、請求項12記載の発明では、前記請求項1記載の半導体装置が装着されるトレイ本体を具備する搬送トレイであって、前記トレイ本体の内側部に、前記半導体装置に形成された面取り部と対応した形状のトレイ側面取り部を形成したことを特徴とするものである。

【0027】また、請求項13記載の発明では、前記請求項2記載の半導体装置が装着されるトレイ本体を具備する搬送トレイであって、前記トレイ本体の内側部に、前記半導体装置に形成された段付き部と対応した形状のトレイ側段付き部を形成したことを特徴とするものである。

【0028】また、請求項14記載の発明では、前記請求項3記載の半導体装置が装着されるトレイ本体を具備する搬送トレイであって、前記トレイ本体の内側四隅部に、前記半導体装置の外周四隅位置に形成された面取り部と対応した形状のトレイ側段付き部を形成したことを特徴とするものである。

【0029】また、請求項15記載の発明では、前記請求項4記載の半導体装置が装着されるトレイ本体を具備する搬送トレイであって、前記トレイ本体の内側四隅部に、前記半導体装置の外周四隅位置に形成された段付き部と対応した形状のトレイ側段付き部を形成したことを特徴とするものである。

【0030】また、請求項16記載の発明では、前記請求項1乃至4のいずれか1項に記載の半導体装置において、前記半導体素子の前記突起電極形成側の面と反対側の面である背面に、前記背面を覆う背面側樹脂層を形成したことを特徴とするものである。また、請求項17記載の発明では、前記請求項16記載の半導体装置において、前記背面側樹脂層及び前記半導体素子の内、少なくとも前記背面側樹脂層の外周部分または外周四隅位置に、背面側面取り部を形成したことを特徴とするものである。

【0031】また、請求項18記載の発明では、前記請求項16記載の半導体装置において、前記背面側樹脂層の外周部分または外周四隅位置に、背面側段付き部を形成したことを特徴とするものである。また、請求項19記載の発明では、前記請求項1乃至4のいずれか1項に記載の半導体装置において、前記半導体素子の前記突起電極形成側の面と反対側の面である背面外周部分または外周四隅位置に、背面側面取り部を形成したことを特徴とするものである。

【0032】また、請求項20記載の発明では、突起電極が形成されてなる半導体素子と、前記半導体素子の突

(8)

特開平 11-251493

13

起電極形成側の面に形成されており、前記突起電極の一部を覆し前記突起電極形成側の面を封止する封止樹脂層とを具備する半導体装置において、前記封止樹脂層及び前記半導体素子の外周四隅角部に、前記半導体素子の前記突起電極形成側の面に対し直交する方向に延在する角面取り部を形成したことを特徴とするものである。

【0033】また、請求項2記載の発明では、前記請求項1乃至4のいずれか1項に記載の半導体装置において、前記封止樹脂層及び前記半導体素子の外周四隅角部に、前記半導体素子の前記突起電極形成側の面に対し直交する方向に延在する角面取り部を形成したことを特徴とするものである。

【0034】また、請求項2記載の発明では、前記請求項16乃至19のいずれか1項に記載の半導体装置において、少なくとも前記封止樹脂層及び前記半導体素子の外周四隅角部に、前記半導体素子の前記突起電極形成側の面に対し直交する方向に延在する角面取り部を形成したことを特徴とするものである。

【0035】また、請求項2記載の発明では、突起電極が配設された複数の半導体素子が形成された基板を封止樹脂層により封止し、続いて前記突起電極の一部を前記封止樹脂層から露出させた後、前記基板を前記封止樹脂層と共に切削して個々の半導体素子に分離する分離工程を実施する半導体装置の製造方法であって、前記分離工程は、前記封止樹脂層が形成された前記基板を固定部材に固定する基板固定工程と、前記基板を形成しようとする半導体素子の形状に対応させて、先ず一方向にのみ複数回平行に切削処理を行うことにより、前記固定部材を覆し前記封止樹脂層を含め前記基板のみを切削する第1の切削工程と、前記基板を形成しようとする半導体素子の形状に対応させて、前記一方向に対し直交する方向に前記固定部材を含め複数回平行に切削処理を行うことにより、短冊状基板を形成する第2の切削工程と、角度を有した角度付き刃を用い、前記第1の切削工程で切削された切削位置に向け、前記第2の切削工程で切断された側面から前記封止樹脂層及び基板を切削し、角面取り部を形成する角面取り部形成工程とを有することを特徴とするものである。

【0036】また、請求項24記載の発明では、突起電極が形成されてなる半導体素子と、前記半導体素子の突起電極形成側の面に形成されており、前記突起電極の一部を覆し前記突起電極形成側の面を封止する封止樹脂層とを具備する半導体装置において、前記半導体素子の前記封止樹脂層が形成される上面外周部分に素子側面取り部を形成する共に、前記封止樹脂層が、前記素子側面取り部を含めて前記半導体素子の突起電極形成側の面に形成されてなることを特徴とするものである。

【0037】また、請求項25記載の発明では、突起電極が形成されてなる半導体素子と、前記半導体素子の突起電極形成側の面に形成されており、前記突起電極の一

14

部を覆し前記突起電極形成側の面を封止する封止樹脂層とを具備する半導体装置において、前記半導体素子の前記封止樹脂層が形成される上面外周部分に素子側面取り部を形成する共に、前記半導体素子の前記突起電極形成側の面と反対側の面である背面外周部分に素子側背面面取り部を形成し、かつ、前記素子側面取り部を含めて前記半導体素子の上面に前記封止樹脂層を形成すると共に、前記半導体素子の背面に前記素子側背面面取り部を含め背面側樹脂層を形成した構成としたことを特徴とするものである。

【0038】また、請求項26記載の発明では、前記請求項24または25記載の半導体装置の製造方法であって、基板の上面または背面の内の少なくとも上面に、角度を有した角度付き刃を用いて前記基板を切削して素子側面取り部用溝を形成する溝形成工程と、前記素子側面取り部用溝が形成された前記基板の少なくとも上面に、前記素子側面取り部用溝を含め封止樹脂層を形成する樹脂層形成工程と、前記樹脂層形成工程終了後、前記素子側面取り部用溝より幅狭な寸法を有すると共に角度を有していない角度なし刃を用いて、前記素子側面取り部用溝の形成位置を切削することにより前記基板を完全切削し個々の半導体素子に分離する切削工程とを有することを特徴とするものである。

【0039】また、請求項27記載の発明では、突起電極が形成されてなる半導体素子と、前記半導体素子の突起電極形成側の面に形成されており、前記突起電極の一部を覆し前記突起電極形成側の面を封止する封止樹脂層とを具備する半導体装置において、前記封止樹脂層及び前記半導体素子の内、少なくとも前記封止樹脂層の外周部分に面取り部を形成すると共に、前記封止樹脂層に前記半導体素子の前記突起電極形成側の面に対し直角方向に延在するストレート部を形成したことを特徴とするものである。

【0040】また、請求項28記載の発明では、突起電極が配設された複数の半導体素子が形成された基板を封止樹脂層により封止し、続いて前記突起電極の一部を前記封止樹脂層から露出させた後、前記基板を前記封止樹脂層と共に切削して個々の半導体素子に分離する分離工程を実施する半導体装置の製造方法であって、前記分離工程は、角度を有した角度付き刃を用いて、前記角度付き刃の側面垂直部が前記封止樹脂層に到るまで前記基板を切削して前記封止樹脂層及び前記基板に面取り部用溝を形成する溝形成工程と、前記溝形成工程終了後、前記面取り部用溝の溝幅より幅狭な寸法を有すると共に角度を有していない角度なし刃を用いて、前記面取り部用溝の形成位置を切削することにより前記基板を完全切削し個々の半導体素子に分離する切削工程とを有することを特徴とするものである。

【0041】更に、請求項29記載の発明に係る半導体基板の製造方法では、基材より半導体基板を切り出す切

15

り出し工程と、切り出された前記半導体基板の一の面に第1の基準面を有した基準面出し用樹脂を配設する樹脂形成工程と、前記基準面を基準として、前記半導体基板の他面に整面処理を行うことにより、第2の基準面を形成する第1の整面工程と、前記第1の整面工程で形成された第2の基準面を基準として、前記基準面出し用樹脂を除去すると共に前記一の面に整面処理を行う第2の整面工程とを具備することを特徴とするものである。

【0042】上記した各手段は、次の様に作用する。請求項1及び請求項2記載の発明によれば、封止樹脂層及び半導体素子の内、少なくとも封止樹脂層の外周部分に面取り部を形成したことにより、或いは封止樹脂層の外周部分に段付き部を形成したことにより、半導体素子と封止樹脂層との境界部における複合構成に対し、その外周の全体にわたり衝撃及び応力の集中を回避することが可能となり、使用環境に拘わらず高い信頼性を維持できると共に、搬送時におけるハンドリング等の取り扱いを容易化することができる。

【0043】また、請求項3及び請求項4記載の発明によれば、封止樹脂層及び半導体素子の内、少なくとも封止樹脂層の外周四隅位置に面取り部を形成したことにより、或いは封止樹脂層の外周四隅位置に段付き部を形成したことにより、半導体素子と封止樹脂層との境界部における複合構成に対し、特に衝撃及び応力の集中に弱い外周四隅位置で衝撃及び応力の集中を回避することが可能となり、使用環境に拘わらず高い信頼性を維持できると共に、搬送時におけるハンドリング等の取り扱いを容易化することができる。

【0044】また、請求項5及び請求項6記載の発明によれば、角度を有した角度付き刃と角度を有しない角度なし刃を選択的に用い、角度付き刃で面取り部を形成すると共に角度なし刃で基板を完全切断することにより、封止樹脂層及び半導体素子の外周部分に面取り部を有する半導体装置を容易かつ確実に製造することができる。

【0045】また、請求項7記載の発明によれば、角度を有した角度付き刃を用いて基板上に十字状の四隅面取り部用溝を形成し、その後四隅面取り部用溝の溝幅より幅狭な寸法を有する角度なし刃を用いて所定切削位置を切削して基板を完全切断して個々の半導体素子に分離する構成としたことにより、半導体装置の構造上、温度変化等により発生する応力集中やハンドリングによる破壊による一層弱いとされる外周四隅位置に、衝撃及び応力の集中を回避しうる面取り部を容易かつ確実に形成することができる。

【0046】また、角度付き刃は、半導体装置の四隅部分にあたる切削交点部にある程度の長さの四隅面取り部用溝を形成するため、磨耗し易い角度付き刃の寿命を延ばすことが可能となり、また切削量が少ないため処理時間を短縮させることが可能となる。更に、角度なし刃により行われる基板の切断処理は、残存した封止樹脂層が

(9)

特開平11-251493

16

少ない状態或いは全く存在しない状態で実施されるため、困難であった封止樹脂層と半導体素子との境界部の切断を容易にすることが可能となり、半導体素子及び封止樹脂層へのダメージを軽減することが可能となる。

【0047】また、請求項8記載の発明によれば、角度なし刃を用いて基板を完全切断して個々の半導体素子に分離した後、角度付き刃を切削交点部に挿入し、少なくとも封止樹脂層の切削交点部及びその近傍に面取り部を形成したことにより、半導体装置の構造上、温度変化等により発生する応力集中やハンドリングによる破壊による一層弱いとされる外周四隅位置に、衝撃及び応力の集中を回避しうる面取り部を容易かつ確実に形成することができる。また、角度付き刃は、半導体装置の四隅部分にあたる切削交点部にある程度の長さの四隅面取り部用溝を形成するため、磨耗し易い角度付き刃の寿命を延ばすことが可能となり、また切削量が少ないため処理時間を短縮させることが可能となる。

【0048】また、角度なし刃により行われる基板の切断処理は、残存した封止樹脂層が少ない状態或いは全く存在しない状態で実施されるため、困難であった封止樹脂層と半導体素子との境界部の切断を容易にすることが可能となり、半導体素子及び封止樹脂層へのダメージを軽減することが可能となる。更に、先ず角度なし刃を用いて切削し、続いて角度有り刃を用いて切削処理を行うことにより、角度有り刃を用いる際には既に角度なし刃により切削交点部は切削された状態（直線状の切削状態）であるため、磨耗し易い角度付きの刃の先端及び磨耗による刃の角度変化の寿命をさらに延ばすことが可能となる。

【0049】また、請求項9記載の発明によれば、角度を有しない第1の角度なし刃と、この第1の角度なし刃より幅狭な第2の角度なし刃を選択的に用い、幅狭な第1の角度なし刃で段付き部を形成すると共に、幅狭な第2の角度なし刃で基板を完全切断することにより、封止樹脂層の外周部分に段付き部を有する半導体装置を容易かつ確実に製造することができる。

【0050】また、請求項10記載の発明によれば、角度を有していない第1の角度なし刃を用いて基板の切削交点部及びその近傍の封止樹脂層を切削し十字状の四隅段付き用溝を形成した後、四隅段付き部用溝の溝幅より幅狭な寸法を有した第2の角度なし刃を用いて基板を完全切断し個々の半導体素子に分離することにより、温度変化等により発生する応力集中やハンドリング等において破壊し易いとされる封止樹脂層の外周四隅部分に、衝撃及び応力の集中を回避しうる段付き部を容易かつ確実に形成することができる。

【0051】また、第1の角度なし刃は、封止樹脂層の切削交点部及びその近傍のみに挿入加工を行うものであり、かつその挿入深さは封止樹脂層の厚さよりも小さいため、第1の角度なし刃の寿命を延ばすことが可能

50

(10)

特開平 11-251493

17

となり、合わせて処理時間の短縮を図ることができる。また、請求項 11 記載の発明によれば、分離工程を実施する前に、基板の背面を全面的に切削する背面切削工程を実施することにより、製造される半導体装置の薄型化を図ることができる。また、分離工程の前に基板背面を切削しているため、封止樹脂層が基板保護の役割を果たして基板の取り扱いが容易となり、近年求められている半導体素子を高集積化した大型基板または半導体装置の極薄型化に有効となる。

【0052】また、請求項 12 乃至 15 記載の発明によれば、半導体装置に形成された面取り部及び段付き部を利用し、搬送トレイのトレイ本体にこれと対応したトレイ側面取り部及びトレイ側段付き部を形成したことにより、半導体装置の安定した搭載位置決めが可能となり、また半導体装置の水平方向の動きが抑えられて半導体装置の突起電極が搬送トレイと接触することを回避することができる。

【0053】また、請求項 16 記載の発明によれば、半導体素子の背面にこれを覆う背面側樹脂層を形成したことにより、半導体素子の保護をより確実に行うことができ、かつ分離時において半導体素子の背面外周部分に破損（欠け等）が発生することを防止することができる。また、請求項 17 及び請求項 18 記載の発明によれば、半導体素子の背面に形成された背面側樹脂層及び半導体素子の内、少なくとも背面側樹脂層の外周部分または外周四隅位置に背面側面取り部を形成したことにより、或いは背面側樹脂層の外周部分または外周四隅位置に背面側段付き部を形成したことにより、半導体素子と背面側樹脂層との境界部における接合部に対して、衝撃及び応力の集中を回避することが可能となり、使用環境に拘わらず高い信頼性を維持できると共に、搬送時におけるハンドリング等の取り扱いを容易化することができる。

【0054】また、請求項 19 記載の発明によれば、半導体素子の背面外周部分または外周四隅位置に背面側面取り部を形成したことにより、角を有した形状では壊れやすい半導体素子の外周位置及び外周四隅位置に背面面取り部が形成されるため、この位置における破損防止を図ることができる。

【0055】また、請求項 20 乃至請求項 22 記載の発明によれば、封止樹脂層、背面側樹脂層、及び半導体素子の外周四隅角部に、半導体素子の突起電極形成面に対し直交する方向に延在する面取り部を形成したことにより、角を有した形状では壊れやすい外周四隅角部の破損防止を図ることができる。また、請求項 23 記載の発明によれば、まず、固定部材に固定された基板を一方の方向のみ複数回平行に切削処理を行うことにより、固定部材を残し封止樹脂層を含め基板のみを切削し、続いて前記一の方向に対し直交する方向に固定部材を含め複数回平行に切削処理を行うことにより短冊状基板が形成される。この状態において、各半導体素子の外周四隅角部

18

は、短冊状基板の側部に露出した状態となっている。

【0056】続いて、この短冊状基板の側部で第 1 の切断工程で切断された切断位置を角度付き刃を用いて切削し、角面取り部を形成する。これにより、耐使用環境の応力集中やハンドリング等により破損が発生し易いと言われる外周四隅角部に、衝撃及び応力の集中を回避する角面取り部を容易かつ確実に形成することができる。また、角度付き刃は、第 1 の切断工程で切削された切削位置近傍のみに溝入れ加工を行うものであり、かつその溝入れ深さは浅いため、角度付き刃の寿命を延ばすことが可能となり、合わせて処理時間の短縮を図ることができる。

【0057】また、請求項 24 記載の発明によれば、半導体素子の封止樹脂層が形成される上面外周部分に素子側面取り部を形成する共に、封止樹脂層を素子側面取り部を含めて半導体素子の突起電極形成側の面に形成したことにより、樹脂封止層と半導体素子との密着面積が増大する。このため、樹脂封止層の半導体素子からの剥離を防止でき、半導体装置の信頼性を向上させることができる。

【0058】また、請求項 25 記載の発明によれば、半導体素子の封止樹脂層が形成される上面外周部分に素子側面取り部を形成する共に、封止樹脂層を素子側面取り部を含めて半導体素子の突起電極形成側の面に形成したことにより、樹脂封止層と半導体素子との密着面積が増大する。また、半導体素子の背面側封止樹脂層が形成される背面外周部分に素子側背面面取り部を形成する共に、封止樹脂層を素子側背面面取り部を含めて半導体素子の突起電極形成側の面に形成したことにより、背面側樹脂層と半導体素子との密着面積が増大する。

【0059】このため、樹脂封止層及び背面側樹脂層が半導体素子から剥離することを防止でき、半導体装置の信頼性を向上させることができる。また、請求項 26 記載の発明によれば、溝形成工程において、角度を有した角度付き刃を用いて基板の上面または背面の内の少なくとも上面に切削を行うことにより、まず基板に素子側面取り部用溝を形成する。そして、樹脂層形成工程を実施して、素子側面取り部用溝が形成された基板の少なくとも上面に封止樹脂層を形成する。これにより、素子側面取り部用溝には封止樹脂層が形成された溝となる。続いて、切断工程を実施し、角度なし刃を用いて基板を完全切削して個々の半導体素子に分離する。

【0060】このように、樹脂層形成工程を実施する前に素子側面取り部用溝を形成しておくことにより、素子側面取り部及び素子側背面面取り部に封止樹脂層、背面側封止樹脂層が形成された半導体装置を容易に形成することができる。また、角度付き刃による素子側面取り部用溝の形成において、その溝入れ深さは浅いため、角度付き刃の寿命を延ばすことが可能となり、合わせて処理時間の短縮を図ることができる。

(11)

特開平 11-251493

19

20

【0061】また、請求項27記載の発明によれば、封止樹脂層及び半導体素子の内、少なくとも封止樹脂層の外周部分に面取り部を形成することにより、封止樹脂層と半導体素子との境界部における複合構成に対し、その外周の全体にわたり衝撃及び応力の集中を回避することが可能となり、使用環境に拘わらず高い信頼性を維持できる。また、封止樹脂層にストレート部を形成したことにより、搬送時に実施されるハンドリング時におけるハンドラーの装着を容易かつ確実に行うことができ、ハンドリング時の取り扱いを容易化することができる。

【0062】また、請求項28記載の発明によれば、溝形成工程において、角度付き刃の側面垂直部が封止樹脂層に到るまで基板を切削し、封止樹脂層及び基板に面取り部用溝を形成したことにより、樹脂封止層の厚さが大となった場合でも、角度付き刃の寿命延長確保、及び切削時間の短縮を図ることができる。

【0063】以下、この理由について説明する。いま、側面垂直部を有していない（即ち、切削部位が全て角度を有している構成）の角度付き刃（以下、これを全体角度付き刃という）を想定し、この全体角度付き刃を用いて厚い封止樹脂層が形成された半導体素子に対し面取り部用溝を形成しようとした場合を想定する。この場合では、全体角度付き刃の先端が基板に到るまでに封止樹脂層に大きな切削処理が必要となり、必然的に全体角度付き刃として刃幅寸法の大きなものが必要となる。ところが、このように刃幅が厚い全体角度付き刃の加工は難しく、刃幅の薄いものと比較すると、①コストが高くなる。②刃が特殊加工となり半導体装置の製造安定性に欠ける等の問題点が生じる。

【0064】一方、面取り部に応力集中の回避等の機能を實現させるためには、必ずしも面取り部はその全体にわたり傾斜を有する完全な面取り構造とする必要はなく、封止樹脂層と半導体素子との境界部分近傍のみ完全な面取り構造とすれば足る。そこで、本発明では、上記のように角度付き刃に側面垂直部を設け、この側面垂直部が封止樹脂層を切削する構成とした。

【0065】この構成では、封止樹脂層と半導体素子との境界部分近傍では面取り部が形成されるため、封止樹脂層と半導体素子との境界部分の強度向上を図ることができる。また、角度付き刃の刃幅を厚くする必要がなくなるため、角度付き刃のコスト低減を図ることができる。また、角度付き刃の製造に際し、特殊加工が不要となるため、半導体装置の製造安定性を向上させることができる。更に、切削エネルギーの低下により、切削力の低減及び切削速度の向上を図ることができる。

【0066】更に、請求項29記載の発明によれば、樹脂形成工程において半導体基板の一面に形成される基準面出し用樹脂の第1の基準面を基準とし、切り出された半導体基板の他面を第1の整面工程において整面処理することにより、この他面は高い平面度を有した面とな

る。また、第2の整面工程では、第1の整面工程で形成された平面度の高い他面を第2の基準面として半導体基板の一面に整面処理を行うため、この一面も高い平面度を有した面となる。よって、両面共に高精度を有した半導体基板を容易かつ生産性良く製造することが可能となる。

【0067】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面と共に説明する。図1は、本発明の第1実施例である半導体装置20Aを示している。図1(A)は半導体装置20Aの側面図であり、図2(B)は半導体装置20Aの平面図である。この半導体装置20Aは、大略すると半導体素子21、突起電極23（パンプ）、及び封止樹脂層22等よりなる極めて簡単な構成とされている。

【0068】半導体素子21（半導体チップ）は、その裏面側に電子回路（図示せず）が形成されると共に多数の突起電極23が配設されている。突起電極23は、例えば半田ボールを転写法を用いて配設された構成とされており、外部接続端子として機能するものである。本実施例では、突起電極23は半導体素子21に形成されている電極パッド（図示せず）に直接配設された構成とされている。

【0069】また、封止樹脂層22（梨地で示す）は、例えばポリイミド、エポキシ（PPS、PEK、PE S、及び耐熱性液晶樹脂等の熱可塑性樹脂）等よりなり、半導体素子21の突起電極形成側の面全体にわたり形成されている。従って、半導体素子21に配設されている突起電極23は、この封止樹脂層22により封止された状態となるが、突起電極23の少なくとも先端部は封止樹脂層22から露出するよう構成されている。

【0070】また、半導体装置20Aの突起電極23が形成された突起電極形成側の面の外周部分に注目すると、この外周部分における封止樹脂層22及び半導体素子21には、面取り部24Aが形成されている。本実施例では、この面取り部24Aは、封止樹脂層22と半導体素子21とを隔るように連続的に形成されており、かつ平面状の面取り部構造とされている。

【0071】上記構成とされた半導体装置20Aは、その全体的な大きさが略半導体素子21の大きさと等しい、いわゆるチップサイズパッケージ構造となる。従って、半導体装置20Aは、近年特に要求されている小型化のニーズに十分対応することができる。また、上記のように半導体装置20Aは、半導体素子21上に封止樹脂層22が形成された構成とされており、かつこの封止樹脂層22は突起電極23の少なくとも一部を封止した構造とされている。このため、封止樹脂層22によりデリケートな突起電極23は保持されることとなり、よってこの封止樹脂層22は、従来から用いられているアンダーフィル樹脂と同様な機能を奏することとなる。これ

(12)

特開平11-251493

21

により、半導体装置20Aを実装基板に実装した際、突起電極23と実装基板との接合部位はアンダーフィル樹脂として機能する封止樹脂層22に保持されるため、この接合部位に破壊が発生することを防止することができる。

【0072】一方、本実施例に係る半導体装置20Aは、前記したように外周部分における封止樹脂層22及び半導体素子21に面取り部24Aが形成されている。この面取り部24Aを形成することにより、半導体素子21と封止樹脂層22との境界部における複合構成に対し、その外周の全体にわたり衝撃及び応力の集中を回避することが可能となる。よって、使用環境（例えば、高温環境、低温環境等）に問わず高い信頼性を維持できると共に、搬送時に実施されるハンドリングにおいてはハンドラーの把持による破壊防止を図ることができ、ハンドリング時における取り扱いを容易化することができる。

【0073】尚、本実施例では封止樹脂層22と半導体素子21とを跨がるよう面取り部24Aを形成した例を示しているが、封止樹脂層22にのみ面取り部24Aを形成することも可能である。また、面取り部の表面構造も、本実施例で適用した平面構造の面取り部24Aに限定されるものではなく、曲面を有した構造としても、また複数の面を組み合わせた構成としてもよい。即ち、本明細書で述べる面取り部は、半導体装置の上記外周部分において、衝撃及び応力の集中を回避しうる構造の全てを含むものとする。

【0074】続いて、本発明の第2実施例である半導体装置について説明する。図2は、第2実施例に係る半導体装置20Bを示している。図2（A）は半導体装置20Bの側面図であり、また図2（B）は半導体装置20Bの平面図である。尚、図2において、図1を用いて説明した第1実施例に係る半導体装置20Aの構成と対応する構成については、同一符号を付してその説明を省略する。また、以下説明する各実施例の説明においても同様とする。

【0075】本実施例に係る半導体装置20Bは、封止樹脂層22の外周部分に段付き部25Aを形成したことを特徴とするものである。本実施例では、段付き部25Aは封止樹脂層22の外周部に一段の段差を有するよう形成されているが、複数段設けることも可能である。また、段付き部25Aは、必ずしも矩形状の段差に限定されるものではなく、曲線を含めた段差形状としてもよい。

【0076】本実施例のように、封止樹脂層22の外周部分に段付き部25Aを形成することによっても、半導体素子21と封止樹脂層22との境界部における複合構成に対し、その外周の全体にわたり衝撃及び応力の集中を回避することが可能となり、使用環境に問わず高い信頼性を維持できると共に、搬送時におけるハンドリン

22

グ等の取り扱いを容易化することができる。

【0077】続いて、本発明の第3実施例である半導体装置について説明する。図3は、第3実施例に係る半導体装置20Cを示している。図3（A）は半導体装置20Cの側面図であり、また図3（B）は半導体装置20Cの平面図である。本実施例に係る半導体装置20Cは、その外周四隅位置における封止樹脂層22及び半導体素子21に面取り部24Bを形成したことを特徴とするものである。よって、図3（B）に示されるように、面取り部24Bは、半導体装置20Cの外周に4箇所形成された構成とされている。本実施例に係る面取り部24Bは、封止樹脂層22と半導体素子21とを跨がるように連続的に形成されている。

【0078】このように、半導体装置20Cの外周四隅位置における封止樹脂層22及び半導体素子21に面取り部24Bを形成したことにより、半導体素子21と封止樹脂層22との境界部における複合構成に対し、特に衝撃及び応力の集中に弱い外周四隅位置で衝撃及び応力の集中を回避することが可能となり、使用環境に問わず高い信頼性を維持できると共に、搬送時におけるハンドリング等の取り扱いを容易化することができる。

【0079】尚、本実施例では封止樹脂層22と半導体素子21とを跨がるよう面取り部24Bを形成した例を示しているが、封止樹脂層22にのみ面取り部24Bを形成することも可能である。続いて、本発明の第4実施例である半導体装置について説明する。図4は、第4実施例に係る半導体装置20Dを示している。図4（A）は半導体装置20Dの側面図であり、また図4（B）は半導体装置20Dの平面図である。

【0080】本実施例に係る半導体装置20Cは、その外周四隅位置における封止樹脂層22に段付き部25Bを形成したことを特徴とするものである。よって、図4（B）に示されるように、段付き部25Bは、半導体装置20Dの外周に4箇所形成された構成とされている。本実施例のように、半導体装置20Dの外周四隅位置における封止樹脂層22に段付き部25Bを形成したことにより、半導体素子21と封止樹脂層22との境界部における複合構成に対し、特に衝撃及び応力の集中に弱い外周四隅位置で衝撃及び応力の集中を回避することが可能となり、使用環境に問わず高い信頼性を維持できると共に、搬送時におけるハンドリング等の取り扱いを容易化することができる。

【0081】尚、本実施例では、段付き部25Bは封止樹脂層22の外周部に一段の段差を有するよう形成されているが、複数段設けることも可能である。また、段付き部25Bは、必ずしも矩形状の段差に限定されるものではなく、曲線を含めた段差形状としてもよい。続いて、本発明の第1及び第2実施例である半導体装置の製造方法について説明する。図5は第1実施例に係る製造方法を説明するための図であり、図6は第2実施例に係

(13)

特開平 11-251493

23

24

る製造方法を説明するための図である。この第1及び第2実施例に係る製造方法は、図1を用いて説明した第1実施例に係る半導体装置20Aを製造するための方法である。

【0082】尚、本実施例で説明する半導体装置の製造方法は、基板51を分離して個々の半導体素子21に分離する分離工程に特徴を有するものであり、この分離工程が実施される前に行われる処理（突起電極23が配設された複数の半導体素子21が形成された基板を封止樹脂層22により封止し、続いて突起電極23の一部を封止樹脂層22から露出させる処理）は、従来方法（例えば、本出願人により出願された特願平9-10683号に開示した方法）と同一である。このため、以下の説明では、分離工程についてのみ説明するものとする。また、以下説明する半導体装置の各製造方法においても同様とする。

【0083】先ず、図5を用いて、本発明の第1実施例である半導体装置20Aの製造方法について説明する。本実施例に係る製造方法における分離工程では、図5（A）に示すように、先ず角度 θ を有した角度付き刃26を用い、図5（B）、（C）に示すように、封止樹脂層22及び基板51の一部を切削して面取り部用溝56を形成する（溝形成工程）。この時形成される面取り部用溝56は、角度付き刃26により形成されるため、両側部に面取り部24Aが形成された構造となっている。尚、この時の基板51の切削深さをZ1とする。

【0084】上記の溝形成工程が終了後すると、続いて図5（D）に示すように、面取り部用溝の溝幅（図中、矢印Wで示す）より幅狭な寸法（図中、矢印Z2で示す）を有すると共に角度を有していない角度なし刃27Aを用い、図5（E）に示されるように面取り部用溝56の中央位置を切削する（切削工程）。この際、溝形成工程において、面取り部用溝56の形成位置には封止樹脂層22が存在しない構成となっている。よって、角度なし刃27Aによる切削は、基板51のみを切削する処理となる。これにより、切削工程において封止樹脂層22と基板51を同時に切削する必要がなくなり、切削処理を容易に行うことができる。

【0085】切削工程が終了することにより、図5

（F）に示されるように、基板51は完全切削され、基板51は個々の半導体素子21に分離される。以上の処理を実施することにより、面取り部24Aを有した半導体装置20Aが形成される。続いて、図6を用いて、本発明の第2実施例である半導体装置20Aの製造方法について説明する。

【0086】本実施例に係る製造方法における分離工程では、図6（A）に示すように、角度を有していない角度なし刃27A（刃幅を図中矢印Z2で示す）を用いて、基板51の所定切断位置を封止樹脂層22と共に切

2を含め基板51を完全切断して個々の半導体素子に分離する（切削工程）。

【0087】この切削工程が終了すると、図6（D）、（E）に示すように、角度を有した角度付き刃26を角度なし刃27Aにより切削された切断部50に挿入し、各半導体素子21の切り込み量が23となるよう切削処理を行う。この際、角度付き刃26の刃幅Z5は、角度なし刃27Aの刃幅Z2より大きいいため、角度付き刃26は封止樹脂層22及び半導体素子21の外周部分に面取り部24Aを形成する（面取り部形成工程）。以上の処理を実施することにより、図6（F）に示されるように、面取り部24Aを有した半導体装置20Aが形成される。

【0088】上記した第1及び第2実施例に係る半導体装置20Aの製造方法によれば、角度を有した角度付き刃26と角度を有しない角度なし刃27Aを選択的に用い、角度付き刃26で面取り部24Aを形成すると共に角度なし刃27Aで基板51を完全切断することにより、封止樹脂層22及び半導体素子21の外周部分に面取り部24Aを有する半導体装置20Aを容易かつ確実に製造することができる。

【0089】特に、図6に示した第2実施例の順序で各刃26、27Aを使用することにより、磨耗し易い角度付きの刃26の先端における磨耗を低減でき、よって刃先の角度変化を防止でき、角度付きの刃26の寿命を延ばすことが可能となる。続いて、図7を用いて本発明の第3実施例である半導体装置の製造方法について説明する。本実施例は、図3を用いて説明した第3実施例に係る半導体装置20Cの製造方法である。

【0090】本実施例に係る製造方法における分離工程では、先ず角度を有した角度付き刃（図示せず）を用いて基板51の所定切削位置（図中、符号52X、52Yで示す）が直交する切削交点部28及びその近傍部分における封止樹脂層22及び基板51の一部を切削し、同図に拡大して示すような十字状の四隅面取り部用溝29を形成する（溝形成工程）。

【0091】続いて、溝形成工程で形成された四隅面取り部用溝29の溝幅より幅狭な寸法を有する角度なし刃（図示せず）を用い、この四隅面取り部用溝28の形成位置を含め所定切削位置52X、52Yを切削することにより、基板51を完全切断し個々の半導体素子21に分離する（切削工程）。以上の処理を行うことにより、外周四隅位置に面取り部24Bが形成された半導体装置20Cが製造される。

【0092】上記のように本実施例に係る製造方法では、角度付き刃を用いて基板51上に十字状の四隅面取り部用溝29を形成し、その後四隅面取り部用溝29の溝幅より幅狭な寸法を有する角度なし刃を用いて所定切削位置52X、52Yで基板51を完全切断して半導体装置20Cを製造する構成としたことにより、半導体

(14)

特開平11-251493

25

26

装置20Cの構造上、温度変化等により発生するの応力集中やハンドリングによる破壊による一方向いとされる外周四隅位置に、衝撃及び応力の集中を回避しうる面取り部24Bを容易かつ確実に形成することができる。

【0093】また、角度付き刃により形成される四隅面取り部用溝29は、半導体装置20Cの四隅部分にあたる切削交点部28のみに所定の深さで形成されるため、磨耗し易い角度付き刃の寿命を延ばすことが可能となり、また切削量が少ないため処理時間を短縮させることが可能となる。更に、角度なし刃により行われる基板51の切断処理は、基板51上に残存した封止樹脂層22が少ない状態或いは全く存在しない状態で実施されるため、困難であった封止樹脂層22と半導体素子21との境界部の切断を容易にすることが可能となり、分離工程において半導体素子21及び封止樹脂層22にダメージが生じることを防止することができる。

【0094】続いて、図8及び図9を用いて本発明の第4実施例である半導体装置の製造方法について説明する。本実施例も、図3を用いて説明した第3実施例に係る半導体装置20Cの製造方法である。本実施例に係る製造方法における分離工程では、先ず角度なし刃（図示せず）を用いて基板51の所定切削位置52X、52Yを封止樹脂層22と共に切削し、基板51を完全切断して個々の半導体素子21に分離する処理を行う（切削工程）。

【0095】続いて、この切削工程が終了した後、角度付き刃（図示せず）を所定切削位置52X、52Yが直交する切削交点部28に挿入し、分離された封止樹脂層22及び半導体素子21を切削して切削交点部28及びその近傍部分に面取り部24Bを形成する（面取り部形成工程）。上記した本実施例に係る製造方法においても、半導体装置20Cの外周四隅位置に、衝撃及び応力の集中を回避しうる面取り部を容易かつ確実に形成することができる。また、面取り部を形成するために角度付き刃が半導体素子21及び封止樹脂層22を切削する切削量は少ないため、磨耗し易い角度付き刃の寿命を延ばすことが可能となり、また切削量が少ないため処理時間を短縮させることが可能となる。

【0096】また、本実施例では、先ず角度なし刃を用いて切削し、続いて角度有り刃を用いて切削処理を行うことにより、角度有り刃を用いる際には既に角度なし刃により切削交点部28は切削された状態（直線状の切削状態）であるため、磨耗し易い角度付きの刃の先端及び磨耗による刃の角度変化の寿命をさらに延ばすことが可能となる。

【0097】ところで、半導体装置20A～20Cの外周部分及び外周四隅位置に面取り部24A、25Aを形成するには、下式を満足させる必要がある。尚、下式では、角度付き刃26の刃先角度を θ 、基板51の切込み量をZ1、角度なし刃27Aの刃幅をZ5としている

（図5参照）。

$$Z5 < 2 \left(Z1 \times \tan(\theta/2) \right) \quad \cdots (1)$$

上記の(1)式より、例えば円形の刃を有する角度付き刃26（ダイシングソー等）で切断処理を行った場合、切込み量Z1は、角度付き刃26の外形変化により把握できるが、封止樹脂層22と基板51（半導体素子21）の面取り部24Aの形状を所定形状に維持させるためには、角度付き刃26の外形変化に応じて切込み量をZ1を増加させて行けば良い。

【0098】続いて、図10を用いて本発明の第5実施例である半導体装置の製造方法について説明する。本実施例は、図2を用いて説明した第2実施例に係る半導体装置20Bの製造方法である。本実施例に係る製造方法における分離工程では、角度を有していない第1及び第2の角度なし刃27B、27Aを用いる。第1の角度なし刃27Bの刃幅Z4は、第2の角度なし刃27Aの刃幅Z2に対して幅広となるよう設定されている（ $Z4 > Z2$ ）。尚、以下の説明では、第1の角度なし刃27Bを幅広角度なし刃27Bといい、第2の角度なし刃27Aを単に角度なし刃27Aというものとする。

【0099】本実施例では、図10(A)、(B)に示すように、先ず幅広角度なし刃27Bを用いて基板51を切削し、図10(C)に示されるように封止樹脂層22に段付き部用溝53を形成する（溝形成工程）。そして、この溝形成工程が終了した後、前記した幅広角度なし刃27Bの幅Z4（これは、段付き部用溝53の溝幅と等価）より幅狭な寸法Z2を有した角度なし刃27Aを用い、図10(D)、(E)に示されるように、段付き部用溝53の形成位置を切削する（切削工程）。これにより、図10(F)に示されるように、基板51は完全切削されて個々の半導体素子51が形成され、段付き部25Aを有した半導体装置10Bが製造される。

【0100】本実施例の製造方法によれば、角度なし刃27Aと幅広角度なし刃27Bとを選択的に用い、幅広角度なし刃27Bで段付き部25A（段付き部用溝53）を形成すると共に、幅狭な角度なし刃27Aで基板51を完全切断することにより、封止樹脂層22の外周部分に段付き部25Aを有する半導体装置20Bを容易かつ確実に製造することができる。

【0101】尚、本実施例に係る製造方法では、角度なし刃27Aは封止樹脂層22が残存する基板51を切削することとなる。しかるに、溝形成工程において実施される幅広角度なし刃27Bによる封止樹脂層22の切削処理により、封止樹脂層22は薄くなっている。よって、角度なし刃27Aによる切削処理時において、封止樹脂層22が切削処理に与える影響は少なく、よって容易かつ確実に分離処理を行うことができる。

【0102】続いて、図11を用いて本発明の第6実施例である半導体装置の製造方法について説明する。本実施例は、図4を用いて説明した第4実施例に係る半導体

(15)

特開平 11-251493

27

28

装置 20D の製造方法である。本実施例に係る製造方法における分離工程では、先ず角度を有していない第 1 の角度なし刃（図示せず）を用い、基板 51 の切削位置 52X、52Y が直交する切削交点部 28 及びその近傍部分における封止樹脂層 22 を切削し、十字状の四隅段付き用溝 30 を形成する（溝形成工程）。

【0103】そして、この溝形成工程が終了した後、四隅段付き部用溝 30 の溝幅より幅狭な寸法を有する第 2 の角度なし刃（図示せず）を用い、この四隅段付き部用溝 30 の形成位置を含め切削位置 52X、52Y を切削する（切削工程）。これにより基板 51 を完全切断して個々の半導体素子 21 に分離し、これにより外周四隅位置に段付き部 25B を有する半導体装置 20D が製造される。

【0104】本実施例に係る製造方法では、第 1 の角度なし刃を用いて基板 51 の切削交点部 28 及びその近傍の封止樹脂層 22 を切削し十字状の四隅段付き用溝 30 を形成した後、第 2 の角度なし刃を用いて基板 51 を完全切断し個々の半導体素子 21 に分離するため、温度変化等により発生する応力集中やハンドリング等において破壊し易いとされる封止樹脂層 22 の外周四隅部分に、衝撃及び応力の集中を回避しうる段付き部 25B を容易かつ確実に形成することができる。

【0105】また、第 1 の角度なし刃は、封止樹脂層 22 の切削交点部 28 及びその近傍のみに溝入れ加工を行うものであり、かつその溝入れ深さは封止樹脂層 22 の厚さよりも小さいため、第 1 の角度なし刃の寿命を延ばすことが可能となり、合わせて処理時間の短縮を図ることができる。図 12 (A) は、図 1 に示した第 1 実施例に係る半導体装置 20A の変形例を示している。同図に示される半導体装置 20E は、半導体素子 21 の背面側、即ち突起電極 23 が形成される面と反対側の面に切削加工を行うことにより、半導体素子 21 を薄型化し（以下、この半導体素子 21 を薄型半導体素子 21A という）、半導体装置 20E の低背化を図ったものである。以下、この半導体装置 20E の製造方法について説明する。

【0106】半導体装置 20E を製造するには、図 12 (B) に示されるように、突起電極 23 及び封止樹脂層 22 が形成された基板 51 を用意する。続いて、図 12 (C) に示されるように、基板 51 の突起電極 23 が敬せされた面側と反対側の面（背面）に切削処理を行い、基板 51 を薄型化する（背面切削工程）。続いて、図 12 (D) に破線で示す切断位置において薄型化された基板 51 を切断し（分離工程）、薄型半導体素子 21A を有した半導体装置 20E を製造する。尚、図 12 及び上記の説明では、面取り部 24A を形成する方法については省略したが、前記したと同様の方法により形成される。

【0107】上記した製造方法によれば、分離工程を実

施する前に基板 51 の背面を全面的に切削する背面切削工程を実施することにより、製造される半導体装置 20E の薄型化を図ることができる。また、分離工程の前に基板 51 の背面を切削しているため、封止樹脂層 22 が基板保護の役割を果たす。このため、基板 51 の取り扱いが容易となり、近年求められている半導体素子 21A を高集積化した大型基板または半導体装置 20E の極薄型化に有効となる。

【0108】また、図 13 は、高品質で生産効率の良い基板 51 の製造方法を説明するための図である。この製造方法は、半導体素子 21 を形成する前の基板 51 の作製において使用するものである。図 13 (A) は、基板素子より所定の厚さでワイヤソーにより切り出された状態の基板 51 を示している。同図に示されるように、この状態の基板 51 の上面 51a 及び背面 51b は切削後が存在し凹凸が発生した状態となっている。

【0109】この基板 51 には、先ずその一方の面（本実施例では、上面 51a）に、図 13 (B) に示されるように、基準面出し用樹脂 31 が形成される。この基準面出し用樹脂 31 の上面は平坦面とすることが可能であり、この上面を基準面 34 として用いることができる。続いて、図 13 (C) に示されるように、基準面 34 を基準として背面 51b に切削処理を行うことにより、背面 51b の整面処理を行う。この整面処理により形成された切削面 33A は、基準面 34 が平坦面であるため、平坦面に仕上げるができる。よって、この整面処理された切削面 33A を基準面として用いることが可能となる。

【0110】よって、切削面 33A を基準面として基準面出し用樹脂 31 の除去処理及び上面 51a の整面処理を行い、これにより、図 13 (D) に示されるように、上面 33B 及び下面 33A が共に高い平面度を有した高品質で生産効率の良い基板 51 が形成される。続いて、本発明の第 1 乃至第 4 実施例である搬送トレイについて説明する。

【0111】図 14 乃至図 17 は、第 1 乃至第 4 実施例である搬送トレイ 35A～35D を示している。各図に示す搬送トレイ 35A～35D は、前記した半導体装置 20A～20D が装着され、これを搬送したり試験したりするために用いられるものである。以下、各実施例について説明する。尚、図 14 乃至図 17 において、

(A) は搬送トレイ 35A～35D を分解した状態を示しており、(B) は半導体装置の装着状態を示しており、(C) は後述するトレイ本体 36A～36D を平面視した状態を示している。

【0112】図 14 は、第 1 実施例に係る搬送トレイ 35A を示している。この搬送トレイ 35A は、前記した第 1 実施例に係る半導体装置 20A に対応した構成とされている。この搬送トレイ 35A は、トレイ本体 36A とキャップ 27A とにより構成されている。本実施例に

(15)

特開平11-251493

29

係る搬送トレイ35Aでは、トレイ本体36Aの内側部に、装着される半導体装置20Aに形成された面取り部24Aと対応した形状のトレイ側面取り部38Aを形成したことを特徴としている。

【0113】また、図15は第2実施例に係る搬送トレイ35Bを示している。この搬送トレイ35Bは、前記した第2実施例に係る半導体装置20Bに対応した構成とされている。この搬送トレイ35Bは、トレイ本体36Bの内側部に、半導体装置20Bに形成された段付き部25Aと対応した形状のトレイ側段付き部40Aを形成したことを特徴としている。

【0114】また、図16は第3実施例に係る搬送トレイ35Cを示している。この搬送トレイ35Cは、前記した第3実施例に係る半導体装置20Cに対応した構成とされている。この搬送トレイ35Cは、トレイ本体36Cの内側四隅部に、半導体装置20Cの外周四隅位置に形成された面取り部24Bと対応した形状のトレイ側段付き部38Bを形成したことを特徴としている。

【0115】更に、図17は第4実施例に係る搬送トレイ35Dを示している。この搬送トレイ35Dは、前記した第4実施例に係る半導体装置20Dに対応した構成とされている。この搬送トレイ35Dは、トレイ本体36Dの内側四隅部に、半導体装置20Dの外周四隅位置に形成された段付き部25Bと対応した形状のトレイ側段付き部40Bを形成したことを特徴としている。

【0116】上記した各実施例に係る搬送トレイ35A～35Dによれば、半導体装置20A～20Dに形成された面取り部24A、24B及び段付き部25A、25Bを利用し、搬送トレイ35A～35Dのトレイ本体36A～36Dにこれと対応したトレイ側面取り部38A、38B及びトレイ側段付き部40A、40Bを形成した。これにより、トレイ本体36A～36Dに対し半導体装置20A～20Dの安定した搭載位置決めが可能となり、搬送トレイ35A～35D内で半導体装置20A～20Dが遊んでしまうことを防止することができる。また半導体装置20A～20Dの水平方向の動きが抑えられるため、突起電極23が搬送トレイ35A～35Dと接触することを回避することができる。

【0117】また、特に第1及び第3実施例に係る搬送トレイ35A、35Cでは、傾斜面とされたトレイ側面取り部38A、38Bにて半導体装置20A、20Cを保持する構成とされているため、他実施例の構成とことなり、トレイ側段付き部40A、40Bと半導体装置20B、20Dとのオーバーハングを考慮する必要はなく、簡単かつ確実に半導体装置20A、20Cの保持を行うことができる。

【0118】続いて、本発明の第6及び第7実施例である半導体装置について説明する。図18は第6実施例に係る半導体装置20Fであり、前記した第1実施例に係る半導体装置20Aにおいて、その背面（突起電極23

30

の形成面と反対側の面）に背面側樹脂層41を形成したことを特徴とするものである。また、図19は第7実施例に係る半導体装置20Gであり、前記した第2実施例に係る半導体装置20Aにおいて、その背面に背面側樹脂層41を形成したことを特徴とするものである。

【0119】この背面側樹脂層41の材質は、封止樹脂層22の材質と等しいものが選定されており、具体的にはポリイミド、エポキシ（PPS、PEK、PES、及び耐熱性液晶樹脂等の熱可塑性樹脂）等を用いることができる。また、この背面側樹脂層41は、例えば圧縮成形法を用い半導体素子21の背面全面に形成されている。

【0120】このように、半導体素子21の背面にこれら覆う背面側樹脂層41を形成したことにより、半導体素子21の保護をより確実に行うことができ、かつ分離時において半導体素子21の背面外周部分に破損（欠け等）が発生することを防止することができる。続いて、本発明の第8及び第9実施例である半導体装置について説明する。

【0121】図20は、第8実施例である半導体装置20Hを示している。本実施例に係る半導体装置20Hは、前記した第6実施例に係る半導体装置20Fと類似した構成とされているが、背面側樹脂層41及び半導体素子21の外周部分に、背面側面取り部42を形成したことを特徴とするものである。本実施例では、背面側面取り部42を背面側樹脂層41と半導体素子21との間を跨がるように形成しているが、背面側樹脂層41のみに形成することも可能である。また、背面側面取り部42は、必ずしも背面の外周全体に形成する必要はなく、外周四隅位置に形成する構成としてもよい。更に、本実施例では、背面側面取り部42を平面構造としているが、曲面等を有した構成としてもよい。

【0122】図21は、第9実施例である半導体装置20Iを示している。本実施例に係る半導体装置20Iは、前記した第7実施例に係る半導体装置20Gと類似した構成とされているが、背面側樹脂層41の外周部分に背面側段付き部43を形成したことを特徴とするものである。本実施例では、背面側段付き部43を背面外周全体に形成しているが、背面側面取り部43は必ずしも背面の外周全体に形成する必要はなく、外周四隅位置に形成する構成としてもよい。また、本実施例では、背面側面取り部43を矩形とした構造としているが、曲面を有した構造としてもよく、また複数の段部を形成した構成としてもよい。

【0123】上記した第8及び第9実施例に係る半導体装置20H、20Iによれば、半導体素子21の背面に形成された背面側樹脂層41、半導体素子21の外周部分または外周四隅位置に背面側面取り部42或いは背面側段付き部43を形成したことにより、半導体素子21と背面側樹脂層41との境界部における複合構造に対

(17)

特開平 11-251493

31

し、衝撃及び応力の集中を回避することが可能となり、使用環境に向わず高い信頼性を維持できると共に、搬送時におけるハンドリング等の取り扱いを容易化することができる。

【0124】続いて、本発明の第10及び第11実施例である半導体装置について説明する。図22は、第10実施例である半導体装置20Jを示している。本実施例に係る半導体装置20Jは、前記した第1実施例に係る半導体装置20Aと類似した構成とされているが、図22(C)に示されるように、半導体素子21の背面外周部分に、背面側面取り部42を形成したことを特徴とするものである。

【0125】図23は、第11実施例である半導体装置20Kを示している。本実施例に係る半導体装置20Kは、前記した第2実施例に係る半導体装置20Bと類似した構成とされているが、背面側樹脂層41の外周部分に背面側段付き部42を形成したことを特徴とするものである。上記した各実施例では、背面側面取り部42を半導体素子21の背面外周部分の全体にわたり形成しているが、必ずしも背面の外周全体に形成する必要はなく、外周四隅位置に形成する構成としてもよい。更に、上記した各実施例では、背面側面取り部42を平面構造としているが、曲面等を有した構成としてもよい。

【0126】上記した各実施例に係る半導体装置20J、20Kによれば、半導体素子21の背面外周部分または外周四隅位置に背面側面取り部42を形成したことにより、角を有した形状では壊れやすい半導体素子21の外周位置及び外周四隅位置に背面側面取り部42が形成されるため、この位置における破損防止を図ることができる。

【0127】尚、上記した第17乃至第11実施例に係る半導体装置20H～20Kにおいて、背面側面取り部42及び背面側段付き部43の形成方法は、先に図5乃至図11を用いて説明した第1乃至第6実施例に係る製造方法を用いて形成することができる。次に、本発明の第12乃至第16実施例である半導体装置について説明する。

【0128】図24は、第12実施例に係る半導体装置20Lを示している。本実施例に係る半導体装置20Lは、図40を用いて説明した従来技術に係る半導体装置10Aと類似した構成とされている。しかるに、本実施例に係る半導体装置20Lは、半導体素子21の外周四隅角部に角面取り部44を形成したことを特徴とするものである。この角面取り部44は、半導体素子22の突起電極形成側の面に対し直交する方向（即ち、図における上下方向）に延在するよう構成されている。

【0129】図25は、第13実施例に係る半導体装置20Mを示している。本実施例に係る半導体装置20Mは、前記した第1実施例に係る半導体装置20A（図1参照）と類似した構成とされているが、半導体素子21

32

の外周四隅角部に、突起電極形成側の面に対し直交する方向に延在する角面取り部44を形成した構成とされている。

【0130】図26は、第14実施例に係る半導体装置20Nを示している。本実施例に係る半導体装置20Nは、前記した第2実施例に係る半導体装置20B（図2参照）と類似した構成とされているが、半導体素子21の外周四隅角部に、突起電極形成側の面に対し直交する方向に延在する角面取り部44を形成した構成とされている。

【0131】図27(A)は、第15実施例に係る半導体装置20Pを示している。本実施例に係る半導体装置20Pは、前記した第8実施例に係る半導体装置20H（図2参照）と類似した構成とされているが、半導体素子21の外周四隅角部に、突起電極形成側の面に対し直交する方向に延在する角面取り部44を形成した構成とされている。

【0132】図27(B)は、第16実施例に係る半導体装置20Qを示している。本実施例に係る半導体装置20Qは、前記した第10実施例に係る半導体装置20J（図22参照）と類似した構成とされているが、半導体素子21の外周四隅角部に、突起電極形成側の面に対し直交する方向に延在する角面取り部44を形成した構成とされている。

【0133】図28は、第17実施例に係る半導体装置20Rを示している。本実施例に係る半導体装置20Rは、前記した第9実施例に係る半導体装置20I（図21参照）と類似した構成とされているが、半導体素子21の外周四隅角部に、突起電極形成側の面に対し直交する方向に延在する角面取り部44を形成した構成とされている。

【0134】図29は、第18実施例に係る半導体装置20Sを示している。本実施例に係る半導体装置20Sは、前記した第11実施例に係る半導体装置20K（図23参照）と類似した構成とされているが、半導体素子21の外周四隅角部に、突起電極形成側の面に対し直交する方向に延在する角面取り部44を形成した構成とされている。

【0135】上記した第12乃至第16実施例に係る半導体装置20L～20Sによれば、封止樹脂層22、背面側樹脂層41、及び半導体素子21の外周四隅角部に、半導体素子21の突起電極形成面に対し直交する方向に延在する角面取り部44が形成されているため、角を有した形状では壊れやすい外周四隅角部の破損防止を図ることができる。また、角面取り部44を面取り部24A、24B、段付き部25A、25B、背面側面取り部42、及び背面側段付き部43と組み合わせることで、半導体装置半導体装置20M～20Sの信頼性を更に向上させることができる。

【0136】尚、上記した第12乃至第16実施例で

(18)

特開平11-251493

33

は、角面取り部44を平面構造した例を示したが、角面取り部44は必ずしも平面構造する必要はなく、例えば曲面を有した構造としたり、また段付き構造とすることも可能である。続いて、本発明の第9実施例である半導体装置の製造方法について説明する。本実施例に係る製造方法は、先に図24乃至図29を用いて説明した第12乃至第16実施例に係る半導体装置20L~20Sに設けられた角面取り部44を形成する方法に特徴を有する。以下、図30乃至図33を用いて、分離工程において半導体素子22等の外周四隅角部に角面取り部44を形成する方法について説明する。

【0137】本実施例に係る製造方法における分離工程では、図30に示すように、先ず予め突起電極23及び封止樹脂層22が形成された基板51をセットフィルム45（固定部材）に貼着して固定する（基板固定工程）。続いて、セットフィルム45に固定された基板51を個々の半導体素子21に対応した形状に分離する切削処理が実施される。図31示すように、基板51は図中矢印X方向に延在する切断線46Xと、矢印Y方向に延在する切断線46Yに沿って切断される。

【0138】この切削処理では、先ず基板51を切断線46Xに沿って複数回平行に切削処理を行う（第1の切削工程）。この第1の切削工程では、セットフィルム45を剥し封止樹脂層22を含め基板51のみを切削する。よって、第1の切削工程が終了した状態では、基板51はセットフィルム45に貼着され、切削処理開始前の状態を維持している。

【0139】上記の第1の切削工程が終了すると、続いて基板51を切断線46Xに直交する切断線46Yに沿って複数回平行に切削処理を行う（第2の切削工程）。この第2の切削工程では、基板51、封止樹脂22と共に、セットフィルム45も合わせ切削し切断する。これにより、図32に示される短冊形状とされた短冊状基板47が形成される。この短冊状基板47は、複数個（図32では5個）の半導体素子22が貼着された状態となっており、また個々の半導体素子21の側面（ずにおける左右側面）は、外部に露出した状態となっている。

【0140】上記のように短冊状基板47が形成されると、続いて図33に示される角面取り部形成工程が短冊状基板47に対し実施される。この角面取り部形成工程では、先ず図33（A）に示されるように、角度を有した角度付き刃26を、前記した第1の切削工程で切削された切削位置の側面（第2の切削工程で切断された側面）と対向するよう位置決めする。

【0141】続いて、この角度付き刃26を用い、図33（B）に示されるように、前記の第1の切削工程で切削された切削位置の側面から封止樹脂層22及び基板21を切削する。これにより、図33（C）に示されるように、半導体素子22及び封止樹脂層22の外周四隅角部に角面取り部44が形成された半導体装置が製造され

34

る。この後、セットフィルム45を除去することにより、個々の半導体装置に分離される。

【0142】上記した製造方法を用いて角面取り部44を形成することにより、耐使用環境の応力集中やハンドリング等により破損が発生し易いとされる外周四隅角部に、衝撃及び応力の集中を回避しうる角面取り部44を容易かつ確実に形成することができる。また、角度付き刃26は、第1の切削工程で切削された切削位置近傍のみに溝入れ加工を行うため、その溝入れ深さは浅い。このため、角度付き刃26の寿命を延ばすことが可能となり、合わせて処理時間の短縮を図ることができる。

【0143】続いて、本発明の第19実施例である半導体装置について説明する。図34は、第19実施例である半導体装置20Tを示している。本実施例に係る半導体装置20Tは、半導体素子21の封止樹脂層22が形成される上面外周部分に素子側面取り部48が形成された構成とされている。また、封止樹脂層22は、この素子側面取り部48を含めて半導体素子21の突起電極形成側の面を覆うよう形成されている。

【0144】本実施例に係る半導体装置20Tは、上記のように半導体素子21に素子側面取り部48を形成し、封止樹脂層22がこの素子側面取り部48を含めて半導体素子21上に形成される構成としたため、樹脂封止層22と半導体素子21との密着面積を増大させることができる。このため、樹脂封止層22と半導体素子21との接合力は増大し、樹脂封止層22が半導体素子21から剥離することを防止でき、半導体装置20Tの信頼性を向上させることができる。

【0145】図35は、本発明の第10実施例である半導体装置の製造方法を示している。同図に示される製造方法は、図34に示した第19実施例に係る半導体装置20Tの製造方法である。本実施例に係る製造方法における分離工程では、先ず図35（A）～（C）に示されるように、角度を有した角度付き刃26を用いて基板51の上面を切削して素子側面取り部用溝49を形成する（溝形成工程）。続いて、この素子側面取り部用溝49が形成された基板51の上面に、素子側面取り部用溝49を含め封止樹脂層22を形成する（樹脂層形成工程）。これにより、図35（D）に示されるように、素子側面取り部用溝49の内部にも封止樹脂層22が充填された構成となる。

【0146】この樹脂層形成工程が終了すると、図35（E）、（F）に示されるように、素子側面取り部用溝49より幅狭な寸法を有する角度なし刃27Aを用いて、素子側面取り部用溝49の略中央位置において封止樹脂層22及び基板51を切削する。これにより、封止樹脂層22及び基板51は完全に切断され、図35（G）に示されるように、素子側面取り部48に封止樹脂層22が充填された構成の半導体装置20Tが製造される。

(19)

特開平 11-251493

35

【0147】上記した製造方法によれば、樹脂層形成工程を実施する前に素子側面取り部用溝49が形成されるため、素子側面取り部48に封止樹脂層22が形成された半導体装置を容易に形成することができる。また、角度付き刃26により素子側面取り部用溝49を形成する際、その溝入れ深さは浅いため、角度付き刃26の寿命を延ばすことが可能となり、合わせて処理時間の短縮を図ることができる。

【0148】続いて、本発明の第2の実施例である半導体装置について説明する。図36は、第2の実施例である半導体装置20Uを示している。本実施例に係る半導体装置20Uは、図34を用いて説明した第1の実施例である半導体装置20Tに対し、半導体素子21の背面外周部分に素子側背面取り部54を形成すると共に、この背面に素子側背面取り部54を含め背面側樹脂層41を形成したことを特徴とするものである。

【0149】本実施例の構成により半導体装置20Uによれば、第1の実施例である半導体装置20Tで実現できる作用効果に加え、背面側樹脂層41と半導体素子21との密着面積を増大することができるため、背面側樹脂層41が半導体素子21から剥離することを防止でき、半導体装置20Uの信頼性を更に向上させることができる。

【0150】図37は、本発明の第1の実施例である半導体装置の製造方法を示している。同図に示される製造方法は、図36に示した第2の実施例に係る半導体装置20Uの製造方法である。本実施例に係る製造方法における分離工程では、先ず図37(A)、(B)に示されるように、角度を有した角度付き刃26を用いて基板51の上面を切削して素子側面取り部用溝49を形成する。続いて、角度付き刃26を用いて基板51の背面を切削して素子側面取り部用溝49を形成する（溝形成工程）。よって、この溝形成工程を実施することにより、図37(C)に示されるように、基板51には対向する一対の素子側面取り部用溝49が形成された状態となる。

【0151】続いて、この一対の素子側面取り部用溝49が形成された基板51の上面及び背面に、素子側面取り部用溝49を含め封止樹脂層22及び背面側樹脂層41を形成する（樹脂層形成工程）。これにより、図37(D)に示されるように、各素子側面取り部用溝49の内部にも封止樹脂層22及び背面側樹脂層41が充填された構成となる。

【0152】この樹脂層形成工程が終了すると、図37(E)、(F)に示されるように、各素子側面取り部用溝49より幅狭な寸法を有する角度なし刃27Aを用いて、各素子側面取り部用溝49の略中央位置において封止樹脂層22及び基板51を切削する。これにより、封止樹脂層22、背面側樹脂層41及び基板51は完全に切断され、図37(G)に示されるように、上面側の素

36

子側面取り部48に封止樹脂層22が、また背面側面取り部54に背面側樹脂層41が充填された構成の半導体装置20Uが製造される。

【0153】上記した製造方法によっても、図35を用いて説明した第1の実施例に係る製造方法と同様に、素子側面取り部48、背面側面取り部54に封止樹脂層22、背面側樹脂層41が形成された半導体装置を容易に形成することができる。また、角度付き刃26により素子側面取り部用溝49を形成する際、その溝入れ深さは浅いため、角度付き刃26の寿命を延ばすことが可能となり、合わせて処理時間の短縮を図ることができる。

【0154】尚、上記した第1及び第2の実施例に係る半導体装置20T、20Uでは、素子側面取り部48及び素子側背面取り部54を平面構造とした例を示したが、素子側面取り部48及び素子側背面取り部54は必ずしも平面構造とする必要はなく、例えば曲面を有した構造としたり、また段付き構造とすることも可能である。即ち、封止樹脂層22及び背面側樹脂層41に対し、アンカー効果を持たせ得る形状であれば、他の構造とすることも可能である。

【0155】続いて、本発明の第2の実施例である半導体装置について説明する。図38は、第2の実施例である半導体装置20Vを示している。本実施例に係る半導体装置20Vは、その突起電極形成側の面の外周部分に、封止樹脂層22から半導体素子21に到る面取り部24Aを形成すると共に、封止樹脂層22に突起電極形成側の面に対し直角方向（図中、上下方向）に延在するストレート部55を形成したことを特徴とするものである。

【0156】このように、封止樹脂層22に上記構成とされたストレート部55を形成することにより、搬送時に実施されるハンドリング時におけるハンドラーの装着を容易かつ確実に行うことができ、ハンドリング時の取り扱いを容易化することができる。尚、本実施例では封止樹脂層22から半導体素子21に到る面取り部24Aが形成されているため、封止樹脂層22と半導体素子21との境界部における複合構成に対し、その外周の全体にわたり衝撃及び応力の集中を回避することが可能となり、使用環境に問わず高い信頼性を絶持できる。また、本実施例では面取り部24Aが封止樹脂層22と半導体素子21とを銜くように形成された構成とされているが、封止樹脂層22にのみ形成する構成としてもよい。

【0157】図39は、本発明の第1の実施例である半導体装置の製造方法を示している。同図に示される製造方法は、図38に示した第2の実施例に係る半導体装置20Vの製造方法である。本実施例に係る製造方法における分離工程では、図39(A)、(B)に示すように、先ず先端部に角度を有すると共に側部に側面垂直部57を有した角度付き刃26を用いて、面取り部用溝5

(20)

特開平11-251493

37

38

6を形成する（溝形成工程）。

【0158】この際、角度付き刃26の側面垂立部57が封止樹脂層22に到るまで基板51を切削する。これにより、面取り部用溝56の両側部分には、ストレート分55が形成される。上記の溝形成工程が終了すると、続いて上記した（1）式の条件を満たす面取り部用溝56の溝幅より幅狭な寸法を有した角度なし刃27Aを用いて、図39（C）に示すように、面取り部用溝56の略中央位置で基板51を切削する。これにより、図39に示されるように、封止樹脂分22にストレート部55を有した半導体装置20Vが製造される。

【0159】上記した製造方法によれば、溝形成工程において、角度付き刃26の側面垂立部57が封止樹脂層22に到るまで基板51を切削し、封止樹脂層22から基板51に到る面取り部用溝56を形成することにより、樹脂封止層22の厚さが大となった場合でも、角度付き刃26の寿命延長確保、及び切削時間の短縮を図ることができる。

【0160】以下、この理由について説明する。いま、側面垂立部57を有していない（即ち、切削部位が全て角度を有している構成）の角度付き刃（以下、これを全体角度付き刃という）を想定し、この全体角度付き刃を用いて厚い封止樹脂層22が形成された半導体素子21に対し面取り部用溝56を形成しようとした場合を想定する。

【0161】この場合では、全体角度付き刃の先端が基板に到るまでに封止樹脂層22に大きな切削処理が必要となり、必然的に全体角度付き刃として刃幅寸法の大きなものが必要となる。ところが、このように刃幅が厚い全体角度付き刃の加工は難しく、刃幅の薄いものと比較すると、①コストが高くなる、②刃が特殊加工となり半導体装置の製造安定性に欠ける等の問題点が生じる。

【0162】一方、面取り部24Aに応力集中の回避等の機能を實現させるためには、必ずしも面取り部24Aはその全体にわたり傾斜を有する完全な面取り構造とする必要はなく、封止樹脂層22と半導体素子21との境界部分近傍のみ完全な面取り構造とすれば足る。そこで、本発明では、上記のように角度付き刃26に側面垂立部57を設け、この側面垂立部57が封止樹脂層22を切削する構成とした。

【0163】この構成では、封止樹脂層22と半導体素子21との境界部分近傍では面取り部24Aが形成されるため、封止樹脂層22と半導体素子21との境界部分の強度向上を図ることができる。また、角度付き刃26の刃幅を厚くする必要がなくなるため、角度付き刃26のコスト低減を図ることができる。また、角度付き刃26の製造に際し、特殊加工が不要となるため、半導体装置20Vの製造安定性を向上させることができ、更に切削エネルギーの低下が図れるため、切削力の低減及び切削速度の向上を図ることができる。

【0164】

【発明の効果】上述の如く本発明によれば、次に述べる種々の効果を実現することができる。請求項1及び請求項2記載の発明によれば、半導体素子と封止樹脂層との境界部における接合構成に対し、その外周の全体にわたり衝撃及び応力の集中を回避することが可能となり、使用環境に拘わらず高い信頼性を維持できると共に、搬送時におけるハンドリング等の取り扱いを容易化することができる。

【0165】また、請求項3及び請求項4記載の発明によれば、半導体素子と封止樹脂層との境界部における接合構成に対し、特に衝撃及び応力の集中に弱い外周四隅位置で衝撃及び応力の集中を回避することが可能となり、使用環境に拘わらず高い信頼性を維持できると共に、搬送時におけるハンドリング等の取り扱いを容易化することができる。

【0166】また、請求項5及び請求項6記載の発明によれば、封止樹脂層及び半導体素子の外周部分に面取り部を有する半導体装置を容易かつ確実に製造することができる。また、請求項7記載の発明によれば、半導体装置の構造上、温度変化等により発生するの応力集中やハンドリングによる破壊による一歩弱いとされる外周四隅位置に、衝撃及び応力の集中を回避しうる面取り部を容易かつ確実に形成することができる。

【0167】また、角度付き刃は、半導体装置の四隅部分にあたる切削交点部にある程度の長さの四隅面取り部用溝を形成するため、磨耗し易い角度付き刃の寿命を延ばすことが可能となり、また切削量が少ないため処理時間を短縮させることが可能となる。更に、角度なし刃により行われる基板の切断処理は、残存した封止樹脂層が少ない状態或いは全く存在しない状態で実施されるため、困難であった封止樹脂層と半導体素子との境界部の切断を容易にすることが可能となり、半導体素子及び封止樹脂へのダメージを軽減することが可能となる。

【0168】また、請求項8記載の発明によれば、請求項7の効果に加え、角度有り刃を用いる際には既に角度なし刃により切削交点部は切削された状態（直線状の切削状態）であるため、磨耗し易い角度付きの刃の先端及び磨耗による刃の角度変化の寿命をさらに延ばすことが可能となる。また、請求項9記載の発明によれば、封止樹脂層の外周部分に段付き部を有する半導体装置を容易かつ確実に製造することができる。

【0169】また、請求項10記載の発明によれば、温度変化等により発生するの応力集中やハンドリング等において破壊し易いとされる封止樹脂層の外周四隅部分に、衝撃及び応力の集中を回避しうる段付き部を容易かつ確実に形成することができる。また、第1の角度なし刃は、封止樹脂層の切削交点部及びその近傍のみに溝入れ加工を行うものであり、かつその溝入れ深さは封止樹脂層の厚さよりも小さいため、第1の角度なし刃の寿命

(21)

特開平11-251493

39

40

を延ばすことが可能となり、合わせて処理時間の短縮を図ることができる。

【0170】また、請求項1記載の発明によれば、分離工程を実施する前に、基板の背面を全面的に切削する背面切削工程を実施することにより、製造される半導体装置の薄型化を図ることができる。また、分離工程の前に基板背面を切削しているため、封止樹脂層が基板保護の役割を果たして基板の取り扱いが容易となり、近年求められている半導体素子を高集積化した大型基板または半導体装置の薄型化に有効となる。

【0171】また、請求項12乃至15記載の発明によれば、半導体装置の安定した搭載位置決めが可能となり、また半導体装置の水平方向の動きが抑えられて半導体装置の突起電極が搬送トレイと接触することを回避することができる。また、請求項16記載の発明によれば、半導体素子の保護をより確実に行うことができ、かつ分離時において半導体素子の背面外周部分に破損（欠け等）が発生することを防止することができる。

【0172】また、請求項17及び請求項18記載の発明によれば、半導体素子と背面側樹脂層との境界部における接合部に対して、その外周全体にわたり衝撃及び応力の集中を回避することが可能となり、使用環境に拘わらず高い信頼性を維持できると共に、搬送時におけるハンドリング等の取り扱いを容易化することができる。また、請求項19記載の発明によれば、角を有した形状では壊れやすい半導体素子の外周位置及び外周四隅位置に背面面取り部が形成されるため、この位置における破損防止を図ることができる。

【0173】また、請求項20乃至請求項22記載の発明によれば、角を有した形状では壊れやすい外周四隅角部の破損防止を図ることができる。また、請求項23記載の発明によれば、耐使用環境の応力集中やハンドリング等により破損が発生し易いとされる外周四隅角部に、衝撃及び応力の集中を回避する角面取り部を容易かつ確実に形成することができる。

【0174】また、角度付き刃は、第1の切削工程で切削された切削位置近傍のみに溝入れ加工を行うものであり、かつその溝入れ深さは浅いため、角度付き刃の寿命を延ばすことが可能となり、合わせて処理時間の短縮を図ることができる。また、請求項24記載の発明によれば、樹脂封止層と半導体素子との密着面積が増大するため、樹脂封止層の半導体素子からの剥離を防止でき、半導体装置の信頼性を向上させることができる。

【0175】また、請求項25記載の発明によれば、樹脂封止層及び背面側樹脂層が半導体素子から剥離することを防止でき、半導体装置の信頼性を向上させることができる。また、請求項26記載の発明によれば、樹脂層形成工程を実施する前に素子側面取り部用溝を形成しておくことにより、素子側面取り部及び素子側背面面取り部に封止樹脂層、背面側封止樹脂層が形成された半導体

装置を容易に形成することができる。

【0176】また、角度付き刃による素子側面取り部用溝の形成において、その溝入れ深さは浅いため、角度付き刃の寿命を延ばすことが可能となり、合わせて処理時間の短縮を図ることができる。また、請求項27記載の発明によれば、封止樹脂層と半導体素子との境界部における接合部に対して、その外周の全体にわたり衝撃及び応力の集中を回避することが可能となり、使用環境に拘わらず高い信頼性を維持できる。また、封止樹脂層にストレート部を形成したことにより、搬送時に実施されるハンドリング時におけるハンドラーの騒音を容易かつ確実に行うことができ、ハンドリング時の取り扱いを容易化することができる。

【0177】また、請求項28記載の発明によれば、封止樹脂層及び基板に面取り部用溝を形成することにより、樹脂封止層の厚さが大となった場合でも、角度付き刃の寿命延長確保及び切削時間の短縮を図ることができる。また、請求項29記載の発明によれば、両面共に高精度を有した半導体基板を容易かつ生産性良く製造することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例である半導体装置を説明するための図である。

【図2】本発明の第2実施例である半導体装置を説明するための図である。

【図3】本発明の第3実施例である半導体装置を説明するための図である。

【図4】本発明の第4実施例である半導体装置を説明するための図である。

【図5】本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図6】本発明の第2実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図7】本発明の第3実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図8】本発明の第4実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である（その1）。

【図9】本発明の第4実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である（その2）。

【図10】本発明の第5実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図11】本発明の第6実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図12】本発明の第5実施例である半導体装置及び本発明の第7実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図13】本発明の第8実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図14】本発明の第1実施例である搬送トレイを説明するための図である。

(22)

特開平11-251493

41

42

【図15】本発明の第2実施例である搬送トレイを説明するための図である。

【図16】本発明の第3実施例である搬送トレイを説明するための図である。

【図17】本発明の第4実施例である搬送トレイを説明するための図である。

【図18】本発明の第6実施例である半導体装置を説明するための図である。

【図19】本発明の第7実施例である半導体装置を説明するための図である。

【図20】本発明の第8実施例である半導体装置を説明するための図である。

【図21】本発明の第9実施例である半導体装置を説明するための図である。

【図22】本発明の第10実施例である半導体装置を説明するための図である。

【図23】本発明の第11実施例である半導体装置を説明するための図である。

【図24】本発明の第12実施例である半導体装置を説明するための図である。

【図25】本発明の第13実施例である半導体装置を説明するための図である。

【図26】本発明の第14実施例である半導体装置を説明するための図である。

【図27】本発明の第15実施例及び第16実施例である半導体装置を説明するための図である。

【図28】本発明の第17実施例及び第18実施例である半導体装置を説明するための図である。

【図29】本発明の第19実施例である半導体装置を説明するための図である。

【図30】本発明の第9実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である（その1）。

【図31】本発明の第9実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である（その2）。

【図32】本発明の第9実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である（その3）。

【図33】本発明の第9実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である（その4）。

【図34】本発明の第20実施例である半導体装置を説明するための図である。

【図35】本発明の第10実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図36】本発明の第21実施例である半導体装置を説明するための図である。

【図37】本発明の第11実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図38】本発明の第22実施例である半導体装置を説明するための図である。

【図39】本発明の第12実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図40】従来の半導体装置の一例を示す図である（その1）。

【図41】従来の半導体装置を搭載する搬送トレイの一例を示す図である。

【図42】従来の半導体装置の一例を示す図である（その2）。

【図43】従来の半導体装置の一例を示す図である（その3）。

【図44】従来の半導体装置の製造方法の一例を説明するための図である。

【符号の説明】

20 A～20 V 半導体装置

21 半導体素子

21 A 薄型半導体素子

22 封止樹脂層

23 突起電極

24 A, 24 B 面取り部

25 A, 25 B 段付き部

26 角度付き刃

27 A 角度なし刃

27 B 幅広角度なし刃

28 切削交点

29 四隅面取り部用溝

30 四隅段取り用溝

31 基準面出し用樹脂

32 薄型基板

33 A, 33 B 切削面

34 基準面

35 A～35 D 搬送トレイ

36 A～36 D トレイ本体

37 A～37 D キャップ

38 A, 38 B トレイ側面取り部

40 A, 40 B トレイ側段付き部

41 背面側樹脂層

42 背面側面取り部

43 背面側段付き部

44 角面取り部

45 セットフィルム

47 短冊状基板

48 素子側面取り部

49 素子側面取り部用溝

50 切削部

51 基板

53 段付き部用溝

54 素子側背面面取り部

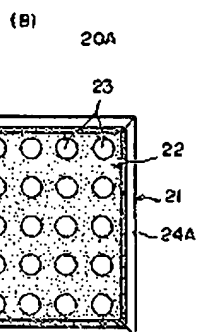
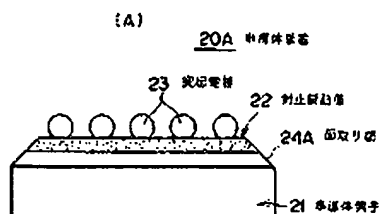
55 ストレート部

(23)

特開平11-251493

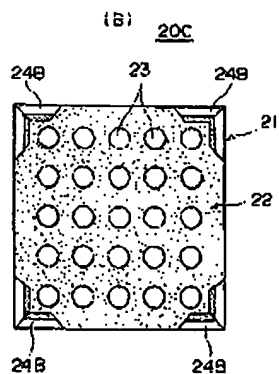
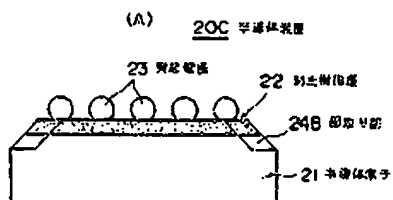
【図1】

本発明の第1実施例である半導体装置を説明するための図



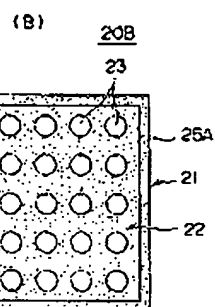
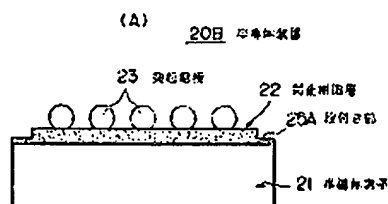
【図3】

本発明の第2実施例である半導体装置を説明するための図



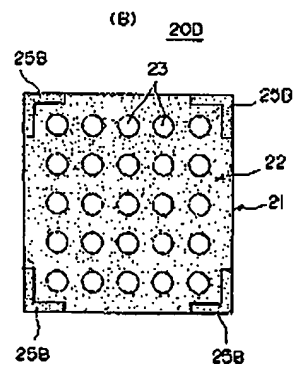
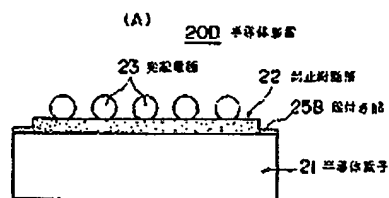
【図2】

本発明の第2実施例である半導体装置を説明するための図



【図4】

本発明の第4実施例である半導体装置を説明するための図

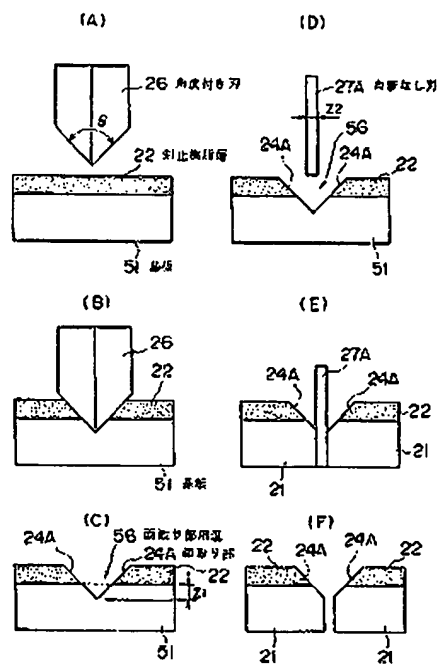


(24)

特開平11-251493

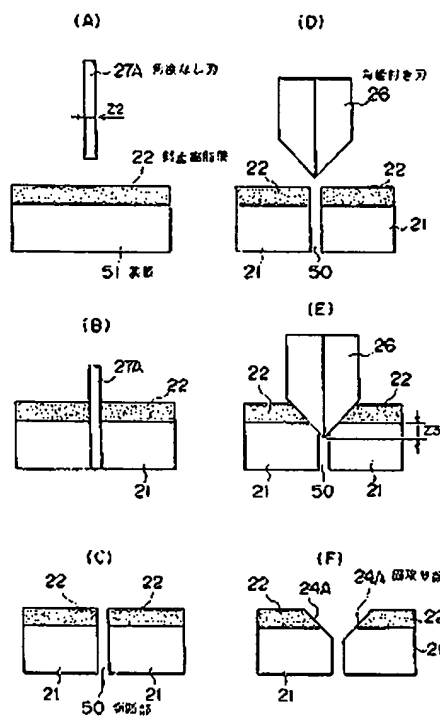
【図5】

本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



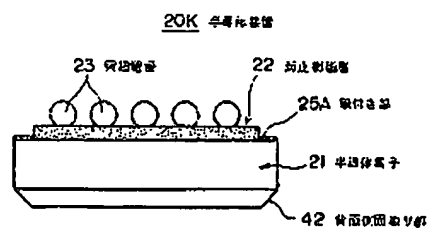
【図6】

本発明の第2実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



【図23】

本発明の第1実施例である半導体装置を説明するための図

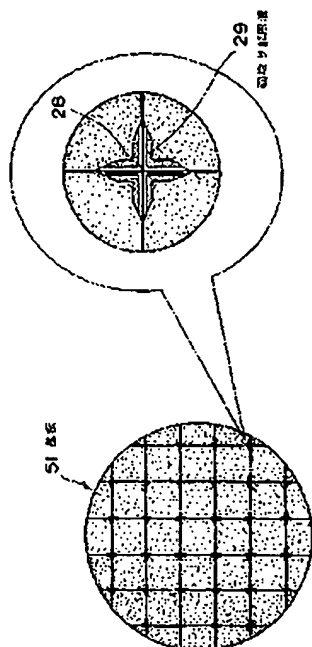


(26)

特開平 11-251493

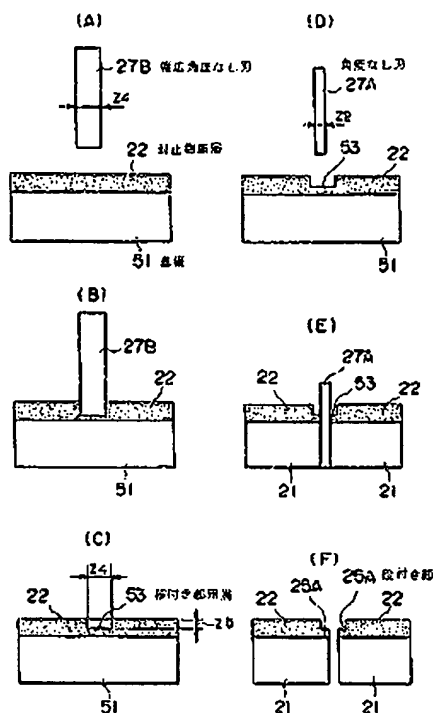
【图9】

る第5図の第4実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図（その2）



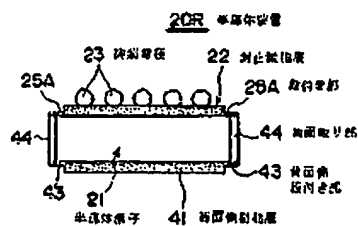
【圖 1 (1)】

本発明の第1の実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



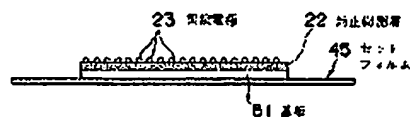
【圖28】

本発明の第１７実施例及び第１８実施例である半導体装置を説明するための図



【图 3 (i)】

本発明の第一実施例である半導体装置の製造方法を説明するたため図（その１）

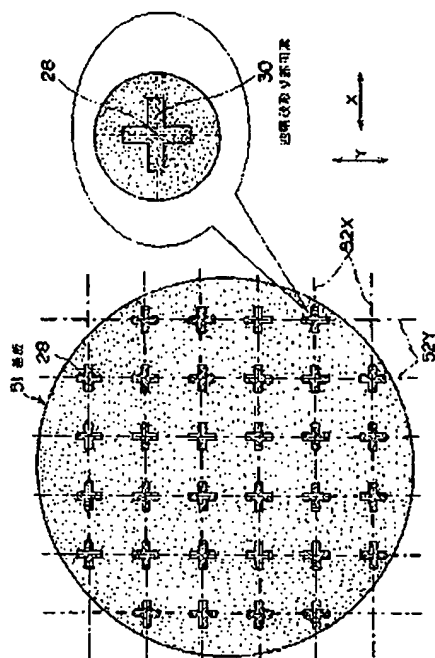


(27)

特開平11-251493

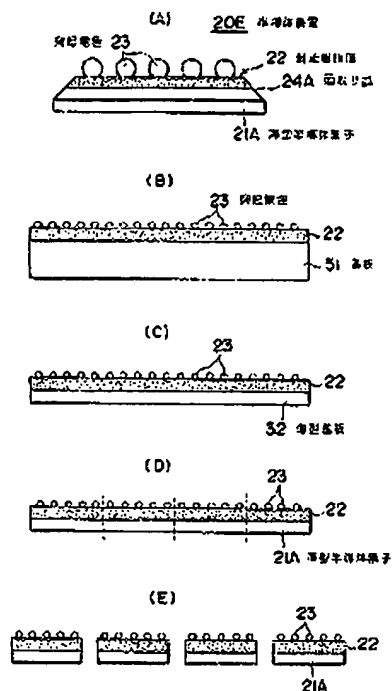
【図11】

本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



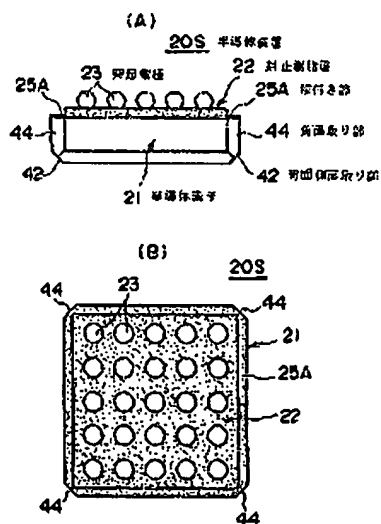
【図12】

本発明の第1実施例である半導体装置及び本発明の第2実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



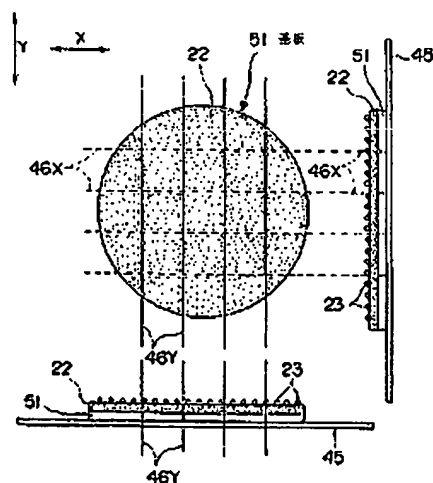
【図29】

本発明の第1実施例である半導体装置を説明するための図



【図31】

本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図（その2）

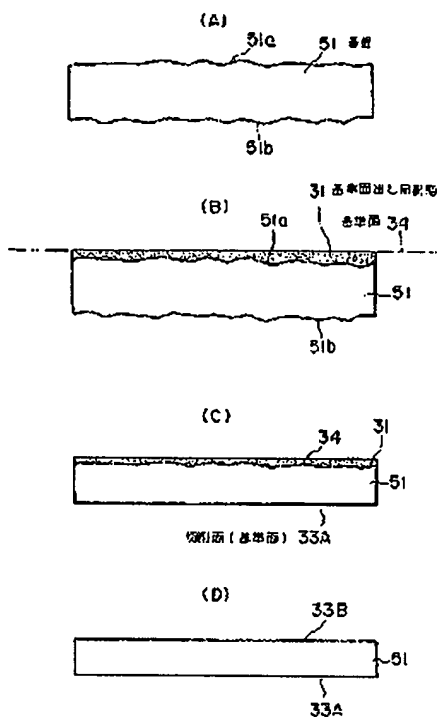


(28)

特開平11-251493

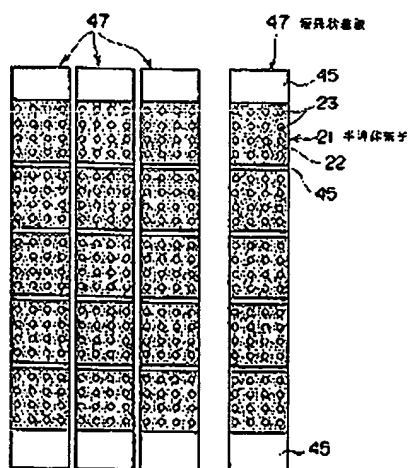
【図13】

本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



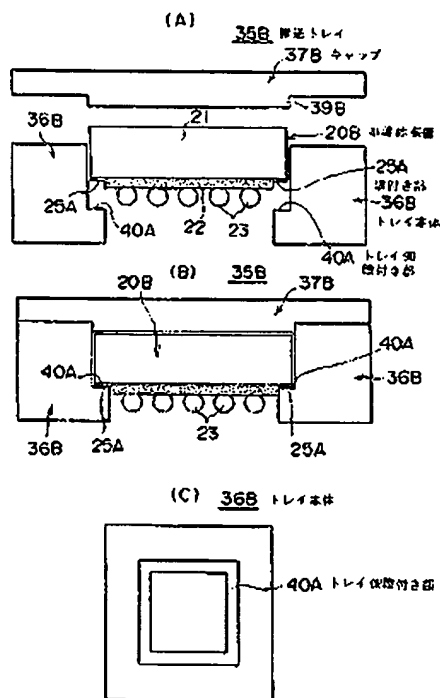
【図32】

本発明の第2実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図（その3）



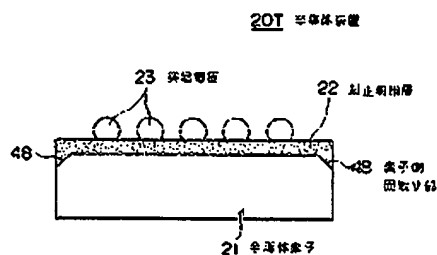
【図15】

本発明の第2実施例である送送トレイを説明するための図



【図34】

本発明の第2実施例である半導体装置を説明するための図

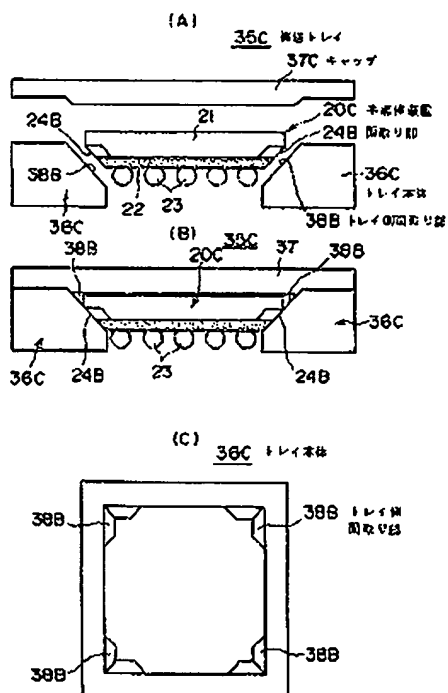


(29)

特開平11-251493

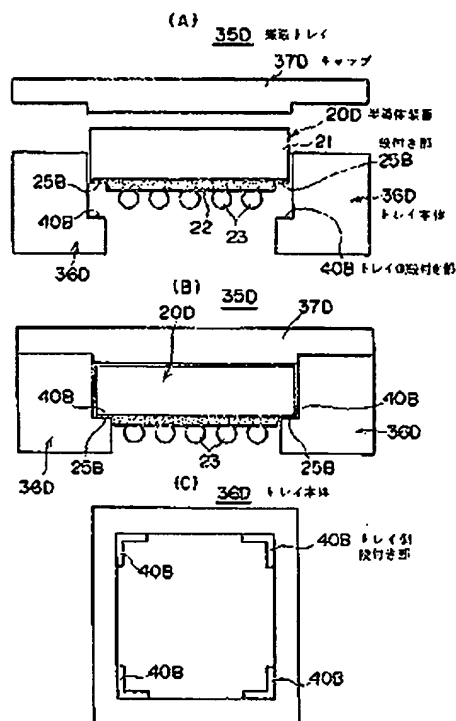
【図16】

本発明の第1実施例である製造トレイを説明するための図



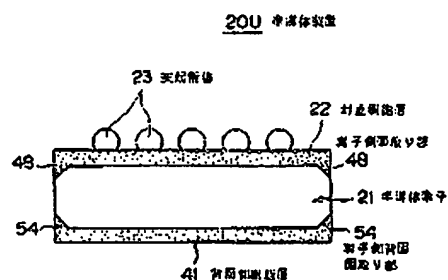
【図17】

本発明の第1実施例である製造トレイを説明するための図



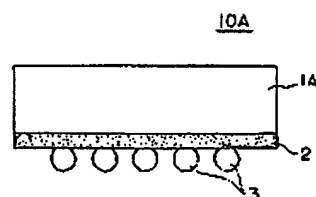
【図36】

本発明の第2実施例である半導体装置を説明するための図



【図40】

従来の半導体装置の一例を示す例(その1)

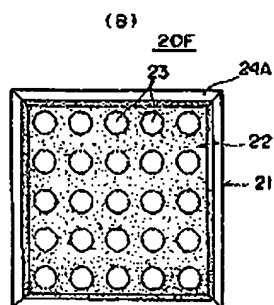
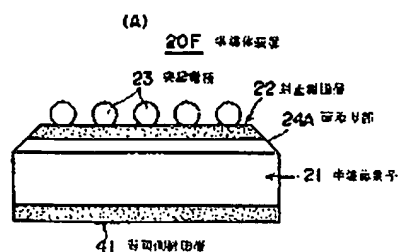


(30)

特開平11-251493

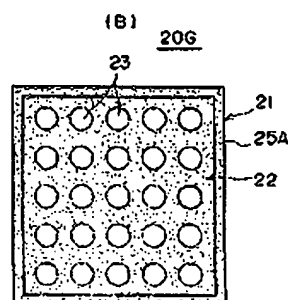
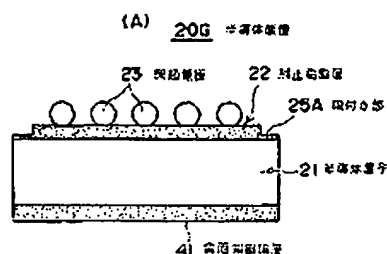
【図18】

本発明の第1実施例である半導体装置を説明するための図



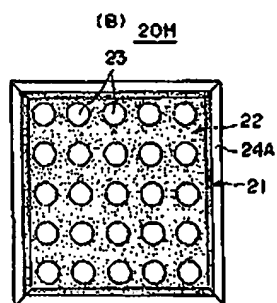
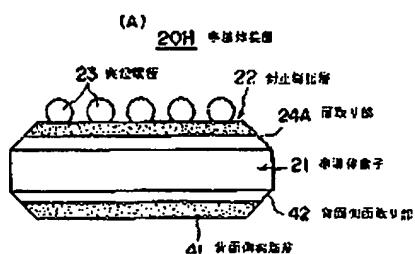
【図19】

本発明の第2実施例である半導体装置を説明するための図



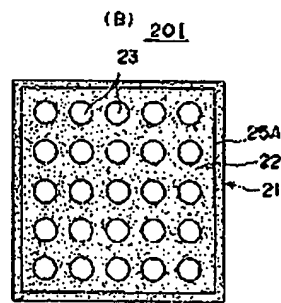
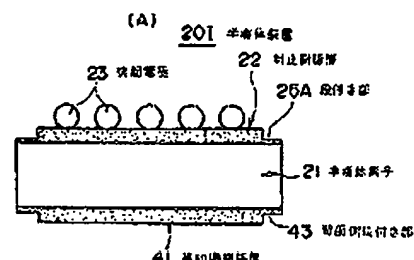
【図20】

本発明の第3実施例である半導体装置を説明するための図



【図21】

本発明の第4実施例である半導体装置を説明するための図

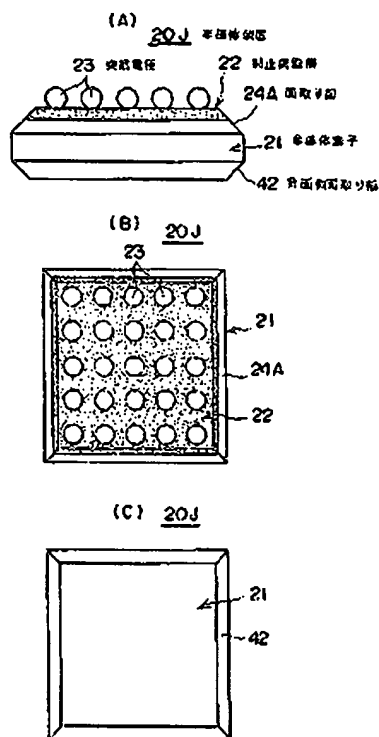


(31)

特開平11-251493

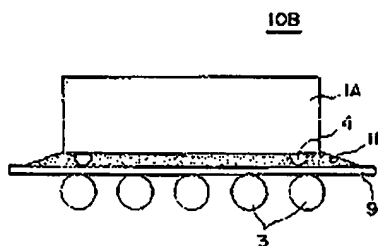
【図22】

本発明の第1の実施例である半導体装置を説明するための図



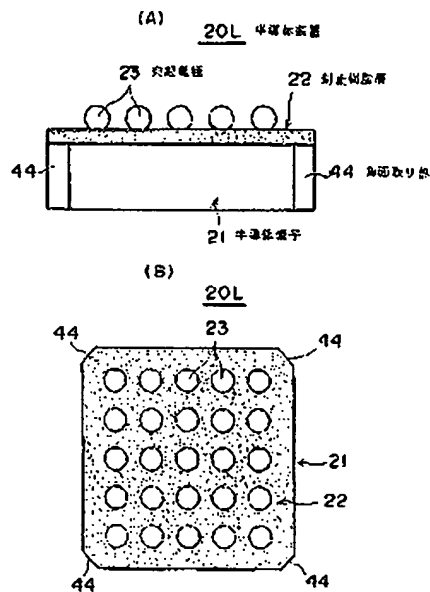
【図23】

従来の半導体装置の一例を示す図（その2）



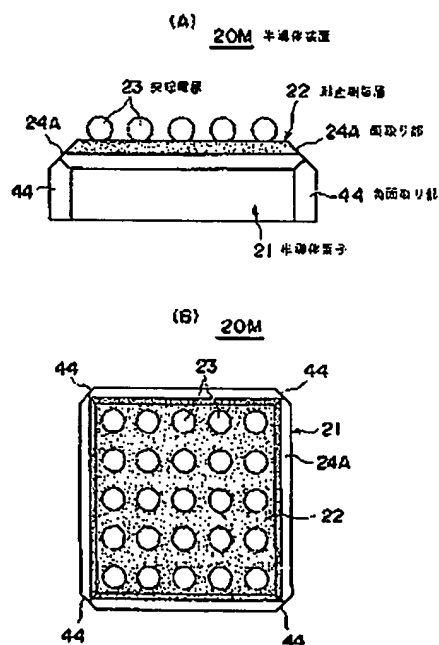
【図24】

本発明の第1の実施例である半導体装置を説明するための図



【図25】

本発明の第1の実施例である半導体装置を説明するための図

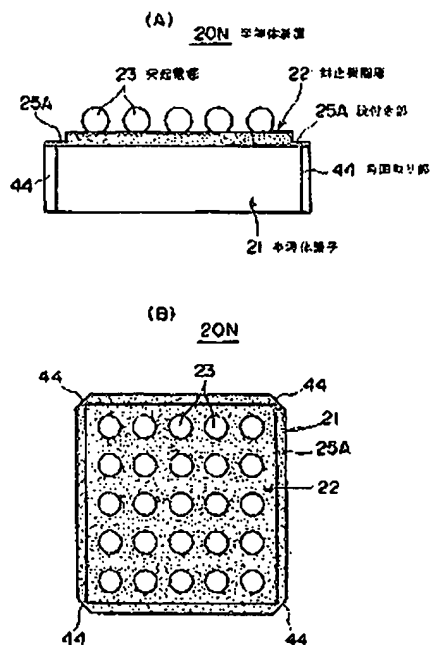


(32)

特開平11-251493

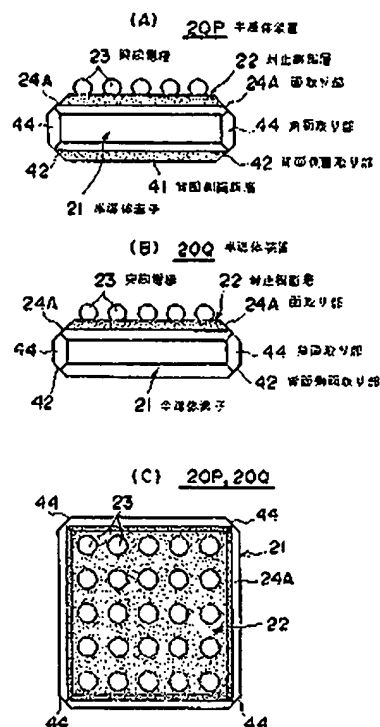
【図26】

本発明の第1の実施例である半導体装置を説明するための図



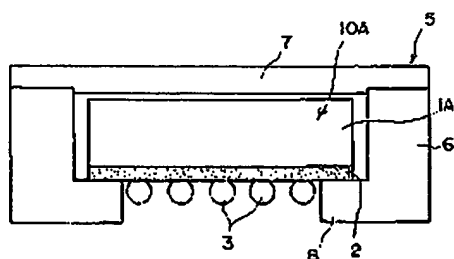
【図27】

本発明の第1の実施例及び第2の実施例である半導体装置を説明するための図



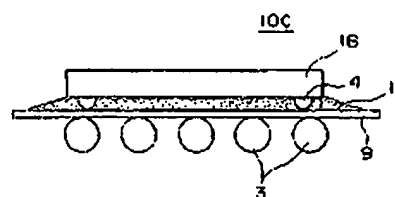
【図41】

従来の半導体装置を搭載する搬送レートの一例を示す図



【図43】

従来の半導体装置の一例を示す図（その2）

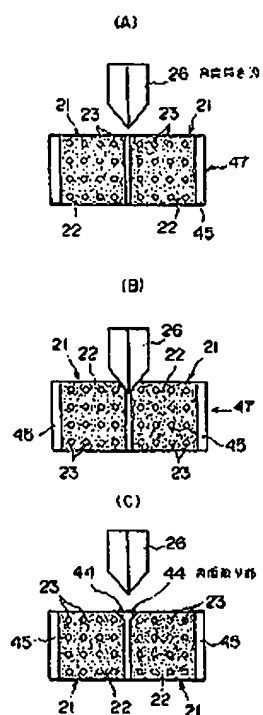


(33)

特開平11-251493

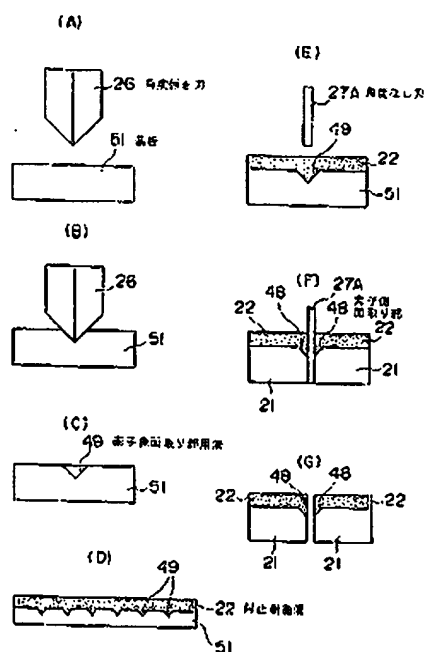
【図33】

本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図（その1）



【図35】

本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図

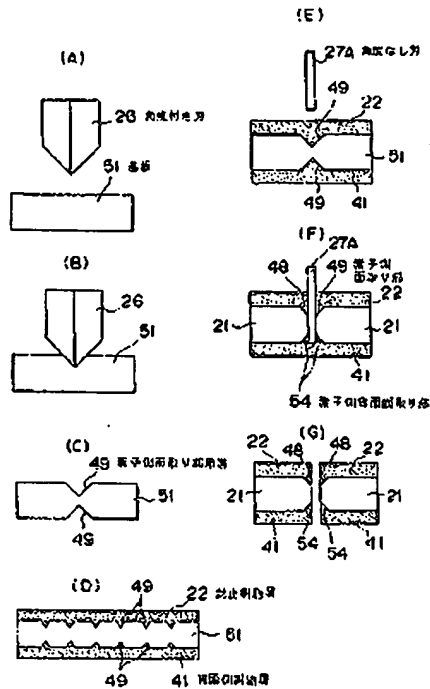


(34)

特開平11-251493

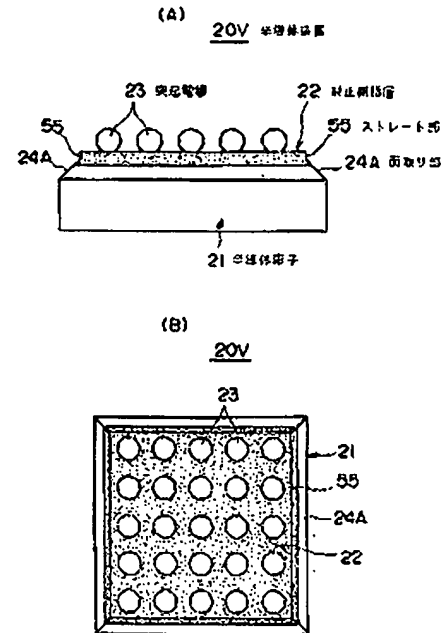
【図37】

本発明の図11実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



【図38】

本発明の図2の実施例である半導体装置を説明するための図

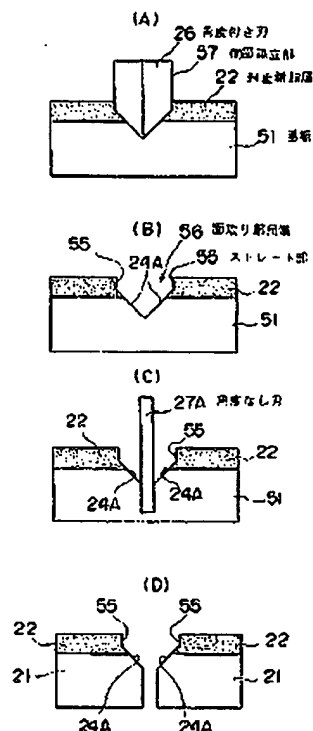


(35)

特開平11-251493

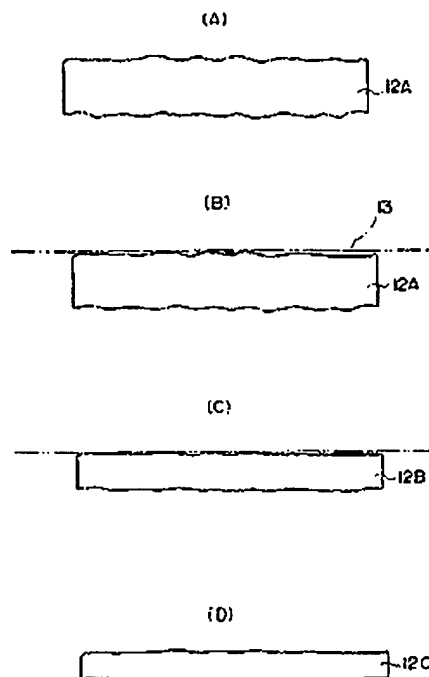
【図39】

本発明の第1の実施例である半導体装置の製造方法を説明する為の図



【図44】

従来の半導体装置の製造方法の一例を説明するための図



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 1 L 21/92

6 0 4 L

(72)発明者 永重 健一

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 濱中 雄三

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

(72)発明者 森岡 宗知

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号 富士通株式会社内

特開平 11-251493

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 7 部門第 2 区分
 【発行日】平成 13 年 11 月 22 日 (2001. 11. 22)

【公開番号】特開平 11-251493
 【公開日】平成 11 年 9 月 17 日 (1999. 9. 17)
 【年号号数】公開特許公報 11-2515
 【出願番号】特願平 10-48082
 【国際特許分類第 7 版】

H01L 23/28
 21/68
 21/301
 // H01L 21/02
 21/60
 (F I)
 H01L 23/28 J
 21/68 U
 21/02 B
 21/78 L
 Q
 21/92 604 L

【手続補正言】
 【提出日】平成 13 年 4 月 16 日 (2001. 4. 16)

【手続補正 1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】特許請求の範囲
 【補正方法】変更
 【補正内容】
 【特許請求の範囲】

【請求項 1】突起電極が形成されてなる半導体素子と、
 前記半導体素子の突起電極形成側の面に形成されており、前記突起電極の一部を残し前記突起電極形成側の面を封止する封止樹脂層とを具備する半導体装置において、
 前記封止樹脂層及び前記半導体素子の内、少なくとも前記封止樹脂層の外周部分に面取り部を形成したことを特徴とする半導体装置。
 【請求項 2】突起電極が形成されてなる半導体素子と、
 前記半導体素子の突起電極形成側の面に形成されており、前記突起電極の一部を残し前記突起電極形成側の面を封止する封止樹脂層とを具備する半導体装置において、
 前記封止樹脂層の外周部分に、段付き部を形成したことを特徴とする半導体装置。
 【請求項 3】突起電極が形成されてなる半導体素子と、

前記半導体素子の突起電極形成側の面に形成されており、前記突起電極の一部を残し前記突起電極形成側の面を封止する封止樹脂層とを具備する半導体装置において、

前記封止樹脂層及び前記半導体素子の内、少なくとも前記封止樹脂層の外周四隅位置に、面取り部を形成したことを特徴とする半導体装置。

【請求項 4】突起電極が形成されてなる半導体素子と、

前記半導体素子の突起電極形成側の面に形成されており、前記突起電極の一部を残し前記突起電極形成側の面を封止する封止樹脂層とを具備する半導体装置において、

前記封止樹脂層の外周四隅位置に、段付き部を形成したことを特徴とする半導体装置。

【請求項 5】突起電極が配設された複数の半導体素子が形成された基板を封止樹脂層により封止し、続いて前記突起電極の一部を前記封止樹脂層から露出させた後、前記基板を前記封止樹脂層と共に切削して個々の半導体素子に分離する分離工程を実施する半導体装置の製造方法であって、
 前記分離工程は、

角度を有した角度付き刃を用いて前記基板を切削し、前記封止樹脂層及び前記基板の内、少なくとも前記封止樹脂層に面取り部用溝を形成する溝形成工程と、
 前記溝形成工程終了後、前記面取り部用溝の溝幅より幅狭な寸法を有すると共に角度を有していない角度なし刃

特開平 11-251493

を用いて、前記面取り部用溝の形成位置を切削することにより前記基板を完全切削し個々の半導体素子に分離する切削工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 6】 突起電極が配設された複数の半導体素子が形成された基板を封止樹脂層により封止し、続いて前記突起電極の一部を前記封止樹脂層から露出させた後、前記基板を前記封止樹脂層と共に切削して個々の半導体素子に分離する分離工程を実施する半導体装置の製造方法であって、

前記分離工程は、
角度を有していない角度なし刃を用いて、前記基板の所定切断位置を前記封止樹脂層と共に切削することにより前記基板を完全切断して個々の半導体素子に分離する切削工程と

前記切削工程終了後、角度を有した角度付き刃を前記切断位置に挿入し、分離された前記封止樹脂層及び前記半導体素子の外周部分に面取り部を形成する面取り部形成工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 7】 突起電極が配設された複数の半導体素子が形成された基板を封止樹脂層により封止し、続いて前記突起電極の一部を前記封止樹脂層から露出させた後、前記基板を前記封止樹脂層と共に切削して個々の半導体素子に分離する分離工程を実施する半導体装置の製造方法であって、

前記分離工程は、
角度を有した角度付き刃を用い、前記基板の所定切断位置が直交する切削交点部及びその近傍における前記封止樹脂層及び前記基板の内少なくとも前記封止樹脂層を切削し、十字状の四隅面取り部用溝を形成する溝形成工程と、

前記溝形成工程終了後、前記四隅面取り部用溝の溝幅より幅狭な寸法を有すると共に角度を有していない角度なし刃を用い、前記四隅面取り部用溝の形成位置を含め前記所定切断位置を切削することにより前記基板を完全切断し個々の半導体素子に分離する切削工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 8】 突起電極が配設された複数の半導体素子が形成された基板を封止樹脂層により封止し、続いて前記突起電極の一部を前記封止樹脂層から露出させた後、前記基板を前記封止樹脂層と共に切削して個々の半導体素子に分離する分離工程を実施する半導体装置の製造方法であって、

前記分離工程は、
角度を有していない角度なし刃を用いて、前記基板の所定切断位置を前記封止樹脂層と共に切削することにより前記基板を完全切断して個々の半導体素子に分離する切削工程と

前記切削工程終了後、角度を有した角度付き刃を前記所

定切断位置が直交する切削交点部に挿入し、分離された前記封止樹脂層及び前記半導体素子の内少なくとも前記封止樹脂層の前記切断交点部及びその近傍に面取り部を形成する面取り部形成工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 9】 突起電極が配設された複数の半導体素子が形成された基板を封止樹脂層により封止し、続いて前記突起電極の一部を前記封止樹脂層から露出させた後、前記基板を前記封止樹脂層と共に切削して個々の半導体素子に分離する分離工程を実施する半導体装置の製造方法であって、

前記分離工程は、
角度を有していない第 1 の角度なし刃を用いて前記基板を切削して前記封止樹脂層に段付き部用溝を形成する溝形成工程と、

前記溝形成工程終了後、前記段付き部用溝の溝幅より幅狭な寸法を有すると共に角度を有していない第 2 の角度なし刃を用いて、前記段付き部用溝の形成位置を切削することにより前記基板を完全切削し個々の半導体素子に分離する切削工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 10】 突起電極が配設された複数の半導体素子が形成された基板を封止樹脂層により封止し、続いて前記突起電極の一部を前記封止樹脂層から露出させた後、前記基板を前記封止樹脂層と共に切削して個々の半導体素子に分離する分離工程を実施する半導体装置の製造方法であって、

前記分離工程は、
角度を有していない第 1 の角度なし刃を用い、前記基板の所定切断位置が直交する切削交点部及びその近傍の前記封止樹脂層を切削し、十字状の四隅段付き用溝を形成する溝形成工程と、

前記溝形成工程終了後、前記四隅段付き部用溝の溝幅より幅狭な寸法を有すると共に角度を有していない第 2 の角度なし刃を用い、前記四隅段付き部用溝の形成位置を含め前記所定切断位置を切削することにより前記基板を完全切断し個々の半導体素子に分離する切削工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 11】 請求項 5 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法において、

前記分離工程を実施する前に、前記基板の前記突起電極形成側が形成された面と反対側の面である背面を、全面的に切削する背面切削工程を実施することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 12】 請求項 1 記載の半導体装置が装着されるトレイ本体を具備する搬送トレイであって、前記トレイ本体の内側部に、前記半導体装置に形成された面取り部に対応した形状のトレイ側面取り部を形成したことを特徴とする搬送トレイ。

【請求項 13】 請求項 2 記載の半導体装置が装着され

特開平11-251493

るトレイ本体を具備する搬送トレイであって、前記トレイ本体の内側部に、前記半導体装置に形成された段付き部と対応した形状のトレイ側段付き部を形成したことを特徴とする搬送トレイ。

【請求項14】 請求項3記載の半導体装置が装着されるトレイ本体を具備する搬送トレイであって、前記トレイ本体の内側四隅部に、前記半導体装置の外周四隅位置に形成された面取り部と対応した形状のトレイ側段付き部を形成したことを特徴とする搬送トレイ。

【請求項15】 請求項4記載の半導体装置が装着されるトレイ本体を具備する搬送トレイであって、前記トレイ本体の内側四隅部に、前記半導体装置の外周四隅位置に形成された段付き部と対応した形状のトレイ側段付き部を形成したことを特徴とする搬送トレイ。

【請求項16】 請求項1乃至4のいずれか1項に記載の半導体装置において、前記半導体素子の前記突起電極形成側が形成された面と反対側の面である背面に、前記背面を覆う背面側樹脂層を形成したことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項17】 請求項16記載の半導体装置において、前記背面側樹脂層及び前記半導体素子の内、少なくとも前記背面側樹脂層の外周部分または外周四隅位置に、背面側面取り部を形成したことを特徴とする半導体装置。

【請求項18】 請求項16記載の半導体装置において、前記背面側樹脂層の外周部分または外周四隅位置に、背面側段付き部を形成したことを特徴とする半導体装置。

【請求項19】 請求項1乃至4のいずれか1項に記載の半導体装置において、前記半導体素子の前記突起電極形成側が形成された面と反対側の面である背面の外周部分または外周四隅位置に、背面側面取り部を形成したことを特徴とする半導体装置。

【請求項20】 突起電極が形成されてなる半導体素子と、前記半導体素子の突起電極形成側の面に形成されており、前記突起電極の一部を残し前記突起電極形成側の面を封止する封止樹脂層とを具備する半導体装置において、

前記封止樹脂層及び前記半導体素子の外周四隅角部に、前記半導体素子の前記突起電極形成側の面に対し直交する方向に延在する角面取り部を形成したことを特徴とする半導体装置。

【請求項21】 請求項1乃至4のいずれか1項に記載の半導体装置において、前記封止樹脂層及び前記半導体素子の外周四隅角部に、前記半導体素子の前記突起電極形成側の面に対し直交する方向に延在する角面取り部を形成したことを特徴とする半導体装置。

【請求項22】 請求項16乃至19のいずれか1項に記載の半導体装置において、

少なくとも前記封止樹脂層及び前記半導体素子の外周四隅角部に、前記半導体素子の前記突起電極形成側の面に対し直交する方向に延在する角面取り部を形成したことを特徴とする半導体装置。

【請求項23】 突起電極が配設された複数の半導体素子が形成された基板を封止樹脂層により封止し、続いて前記突起電極の一部を前記封止樹脂層から露出させた後、前記基板を前記封止樹脂層と共に切削して個々の半導体素子に分離する分離工程を実施する半導体装置の製造方法であって、

前記分離工程は、前記封止樹脂層が形成された前記基板を固定部材に固定する基板固定工程と、

前記基板を形成しようとする半導体素子の形状に対応させて、先ず一方向にのみ複数回平行に切削処理を行うことにより、前記固定部材を残し前記封止樹脂層を含め前記基板のみを切削する第1の切削工程と、

前記基板を形成しようとする半導体素子の形状に対応させて、前記一方向に対し直交する方向に前記固定部材を含め複数回平行に切削処理を行うことにより、短冊状基板を形成する第2の切削工程と、

角度を有した角度付き刃を用い、前記第1の切削工程で切削された切削位置に向け、前記第2の切削工程で切断された側面から前記封止樹脂層及び基板を切削し、角面取り部を形成する角面取り部形成工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項24】 突起電極が形成されてなる半導体素子と、

前記半導体素子の突起電極形成側の面に形成されており、前記突起電極の一部を残し前記突起電極形成側の面を封止する封止樹脂層とを具備する半導体装置において、

前記半導体素子の前記封止樹脂層が形成される上面外周部分に素子側面取り部を形成する共に、

前記封止樹脂層が、前記素子側面取り部を含めて前記半導体素子の突起電極形成側の面に形成されてなることを特徴とする半導体装置。

【請求項25】 突起電極が形成されてなる半導体素子と、

前記半導体素子の突起電極形成側の面に形成されており、前記突起電極の一部を残し前記突起電極形成側の面を封止する封止樹脂層とを具備する半導体装置において、

前記半導体素子の前記封止樹脂層が形成される上面外周部分に素子側面取り部を形成する共に、前記半導体素子の前記突起電極形成側の面と反対側の面である背面外周部分に素子側背面取り部を形成し、

かつ、前記素子側面取り部を含めて前記半導体素子の上

特開平11-251493

面に前記封止樹脂層を形成すると共に、前記半導体素子の背面に前記素子側背面取り部を含め背面側樹脂層を形成した構成としたことを特徴とする半導体装置。

【請求項26】 請求項24または25記載の半導体装置の製造方法であって、

基板の上面または背面の内の少なくとも上面に、角度を有した角度付き刃を用いて前記基板を切削して素子側面取り部用溝を形成する溝形成工程と、

前記素子側面取り部用溝が形成された前記基板の少なくとも上面に、前記素子側面取り部用溝を含め封止樹脂層を形成する樹脂層形成工程と、前記樹脂層形成工程終了後、前記素子側面取り部用溝より幅狭な寸法を有すると共に角度を有していない角度なし刃を用いて、前記素子側面取り部用溝の形成位置を切削することにより前記基板を完全切削し個々の半導体素子に分離する切削工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項27】 突起電極が形成されてなる半導体素子と、

前記半導体素子の突起電極形成側の面に形成されており、前記突起電極の一部を残し前記突起電極形成側の面を封止する封止樹脂層とを具備する半導体装置において、

前記封止樹脂層及び前記半導体素子の内、少なくとも前記封止樹脂層の外周部分に面取り部を形成すると共に、前記封止樹脂層に前記半導体素子の前記突起電極形成側の面に対し直角方向に延在するストレート部を形成したことを特徴とする半導体装置。

【請求項28】 突起電極が配設された複数の半導体素子が形成された基板を封止樹脂層により封止し、続いて前記突起電極の一部を前記封止樹脂層から露出させた後、前記基板を前記封止樹脂層と共に切削して個々の半導体素子に分離する分離工程を実施する半導体装置の製造方法であって、

前記分離工程は、

角度を有した角度付き刃を用いて、前記角度付き刃の側面垂直部が前記封止樹脂層に到るまで前記基板を切削して前記封止樹脂層及び前記基板に面取り部用溝を形成する溝形成工程と、

前記溝形成工程終了後、前記面取り部用溝の溝幅より幅狭な寸法を有すると共に角度を有していない角度なし刃を用いて、前記面取り部用溝の形成位置を切削することにより前記基板を完全切削し個々の半導体素子に分離する切削工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項29】 基材より半導体基板を切り出す切り出し工程と、切り出された前記半導体基板の一の面に第1の基準面を有した基準面出し用樹脂を配設する樹脂形成工程と、前記基準面を基準として、前記半導体基板の他面に整面処理を行うことにより、第2の基準面を形成する第1の

整面工程と、前記第1の整面工程で形成された第2の基準面を基準として、前記基準面出し

用樹脂を除去すると共に前記一の面に整面処理を行う第2の整面工程とを具備することを特徴とする半導体基板の製造方法。

【請求項30】 突起電極が配設された複数の半導体素子が形成された基板を封止樹脂層により封止し、前記基板を前記封止樹脂層と共に切削して個々の半導体素子に分離する分離工程を実施する半導体装置の製造方法であって、

前記分離工程は、

第一の刃を用いて前記封止樹脂層、及び前記基板の一部を切削して溝を形成する溝形成工程と、

前記第一の刃より幅狭な寸法を有する第二の刃を用いて、前記溝の形成位置を切削することにより前記基板を完全切削し個々の半導体素子に分離する切削工程とを有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項31】 突起電極が形成されてなる半導体素子と、

前記半導体素子の突起電極形成側の面に形成された封止樹脂層とを具備する半導体装置において、前記半導体素子の露出する側面外周部分に、角部が形成されてなることを特徴とする半導体装置。

【請求項32】 突起電極が形成されてなる半導体素子と、

前記半導体素子の突起電極形成側の面に形成された封止樹脂層とを具備する半導体装置において、前記半導体素子の露出する側面外周部分における、前記突起電極形成側の前記半導体素子側面よりも前記突起電極形成側の反対側の前記半導体素子側面が突出するよう形成してなることを特徴とする半導体装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正内容】

【0041】また、請求項29記載の発明に係る半導体基板の製造方法では、基材より半導体基板を切り出す切り出し工程と、切り出された前記半導体基板の一の面に第1の基準面を有した基準面出し用樹脂を配設する樹脂形成工程と、前記基準面を基準として、前記半導体基板の他面に整面処理を行うことにより、第2の基準面を形成する第1の整面工程と、前記第1の整面工程で形成された第2の基準面を基準として、前記基準面出し用樹脂を除去すると共に前記一の面に整面処理を行う第2の整面工程とを具備することを特徴とするものである。また、請求項30記載の発明は、突起電極が配設された複数の半導体素子が形成された基板を封止樹脂層により封止し、前記基板を前記封止樹脂層と共に切削して個々の半導体素子に分離する分離工程を実施する半導体装置の

特開平11-251493

製造方法であって、前記分断工程は、第一の刃を用いて前記封止樹脂層、及び前記基板の一部を切削して溝を形成する溝形成工程と、前記第一の刃より幅狭な寸法を有する第二の刃を用いて、前記溝の形成位置を切削することにより前記基板を完全切削し個々の半導体素子に分離する切削工程とを有することを特徴とするものである。また、請求項3に記載の発明は、突起電極が形成されてなる半導体素子と、前記半導体素子の突起電極形成側の面に形成された封止樹脂層とを具備する半導体装置において、前記半導体素子の露出する側面外周部分に、角部が形成されてなることを特徴とするものである。更に、請求項3に記載の発明は、突起電極が形成されてなる半導体素子と、前記半導体素子の突起電極形成側の面に形成された封止樹脂層とを具備する半導体装置において、前記半導体素子の露出する側面外周部分における、前記突起電極形成側の前記半導体素子側面よりも前記突起電極形成側の反対側の前記半導体素子側面が突出するよう形成してなることを特徴とするものである。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0070

【補正方法】変更

【補正内容】

【0070】また、半導体装置20Aの突起電極23が形成された突起電極形成側の面の外周部分に注目すると、この外周部分における封止樹脂層22及び半導体素子21には、面取り部24Aが形成されている。本実施例では、この面取り部24Aは、封止樹脂層22と半導体素子21とを跨るように連続的に形成されており、かつ平面状の面取り部構造とされている。また、図1(A)に示されるように、この面取り部24Aと半導体素子21の側面とが接する部分には角が形成される。以下、この角を角部60というものとする。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0085

【補正方法】変更

【補正内容】

【0085】切削工程が終了することにより、図5(F)に示されるように、基板51は完全切削され、基板51は個々の半導体素子21に分離される。以上の処理を実施することにより、面取り部24A及び角部60を有した半導体装置20Aが形成される。続いて、図6を用いて、本発明の第2実施例である半導体装置20Aの製造方法について説明する。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0087

【補正方法】変更

【補正内容】

【0087】この切削工程が終了すると、図6(D)、(E)に示すように、角度を有した角度付き刃26を角度なし刃27Aにより切削された切断部50に挿入し、各半導体素子21の切り込み番が23となるよう切削処理を行う。この際、角度付き刃26の刃幅25は、角度なし刃27Aの刃幅22より大きいので、角度付き刃26は封止樹脂層22及び半導体素子21の外周部分に面取り部24Aを形成する(面取り部形成工程)。以上の処理を実施することにより、図6(F)に示されるように、面取り部24A及び角部60を有した半導体装置20Aが形成される。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0088

【補正方法】変更

【補正内容】

【0088】上記した第1及び第2実施例に係る半導体装置20Aの製造方法によれば、角度を有した角度付き刃26と角度を有しない角度なし刃27Aを選択的に用い、角度付き刃26で面取り部24Aを形成すると共に角度なし刃27Aで基板51を完全切断することにより、封止樹脂層22及び半導体素子21の外周部分に面取り部24Aが、また面取り部24Aと半導体素子21の側面との接する部位に角部60を有する半導体装置20Aを容易かつ確実に製造することができる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0121

【補正方法】変更

【補正内容】

【0121】図20は、第8実施例である半導体装置20Hを示している。本実施例に係る半導体装置20Hは、前記した第6実施例に係る半導体装置20Fと類似した構成とされているが、背面側樹脂層41及び半導体素子21の外周部分に、背面側面取り部42を形成したことを特徴とするものである。また、背面側面取り部42が形成されることにより、背面側においてもこの背面側面取り部42と半導体素子21の側面とが接する部分に角部60が形成される。本実施例では、背面側面取り部42を背面側樹脂層41と半導体素子21との間を跨るように形成しているが、背面側樹脂層41のみに形成することも可能である。また、背面側面取り部42は、必ずしも背面の外周全体に形成する必要はなく、外周四隅位置に形成する構成としてもよい。更に、本実施例では、背面側面取り部42を平面構造としているが、曲面等を有した構成としてもよい。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0155

【補正方法】変更

特開平 11-251493

【補正内容】

【0155】 続いて、本発明の第2実施例である半導体装置について説明する。図38は、第2実施例である半導体装置20Vを示している。本実施例に係る半導体装置20Vは、その突起電極形成側の面の外周部分に、封止樹脂層22から半導体素子21に到る面取り部24Aを形成すると共に、封止樹脂層22に突起電極形成側の面に対し直角方向（図中、上下方向）に延在するストレート部55を形成したことを特徴とするものである。また、面取り部24Aと半導体素子21の側面との接する部位には角部60が形成されている。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0158

【補正方法】変更

【補正内容】

*【0158】 この際、角度付き刃26の側面垂直部57が封止樹脂層22に到るまで基板51を切削する。これにより、面取り部用溝56の両側部分には、ストレート分55が形成される。上記の溝形成工程が終了すると、続いて上記した（1）式の条件を満たす面取り部用溝56の溝幅より幅狭な寸法を有した角度なし刃27Aを用いて、図39（C）に示すように、面取り部用溝56の略中央位置で基板51を切削する。これにより、図39（D）に示されるように、封止樹脂分22にストレート部55を有した半導体装置20Vが製造される。

【手続補正10】

【補正対象書類名】図面

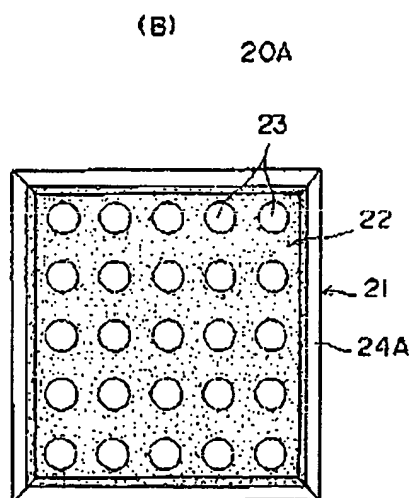
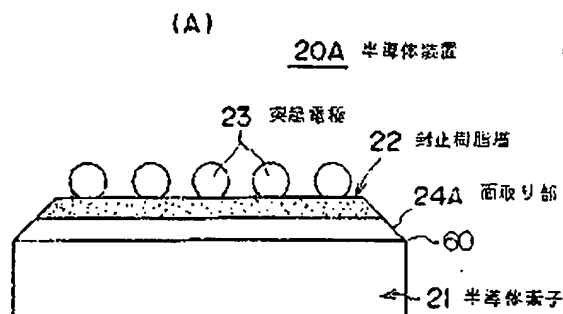
【補正対象項目名】図1

【補正方法】変更

【補正内容】

* 【図1】

本発明の第1実施例である半導体装置を説明するための図



【手続補正11】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図5

【補正方法】変更

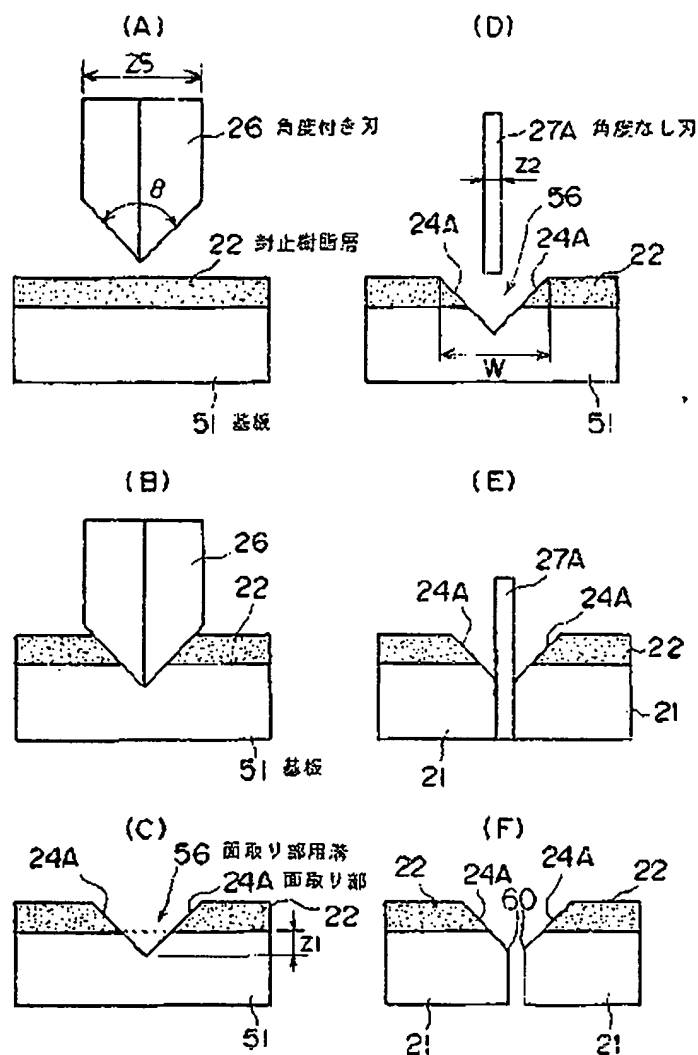
- 補 6 -

特開平11-251493

【補正内容】

* * 【図5】

本発明の第1実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



【手続補正12】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図6

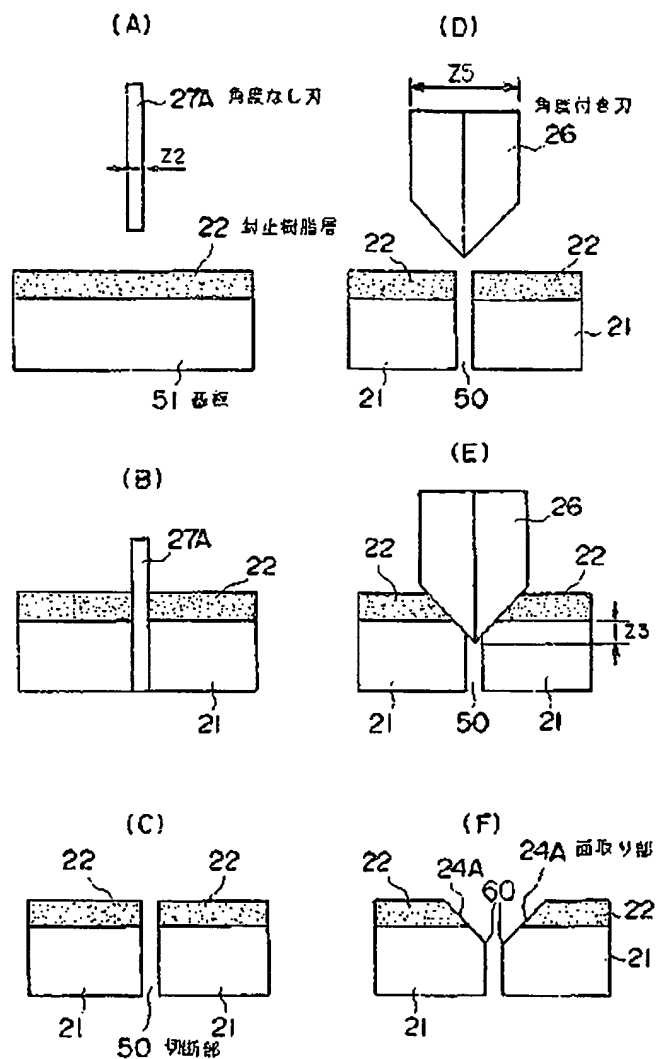
【補正方法】変更

【補正内容】

【図6】

特開平11-251493

本発明の第2実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



【手続補正13】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図12

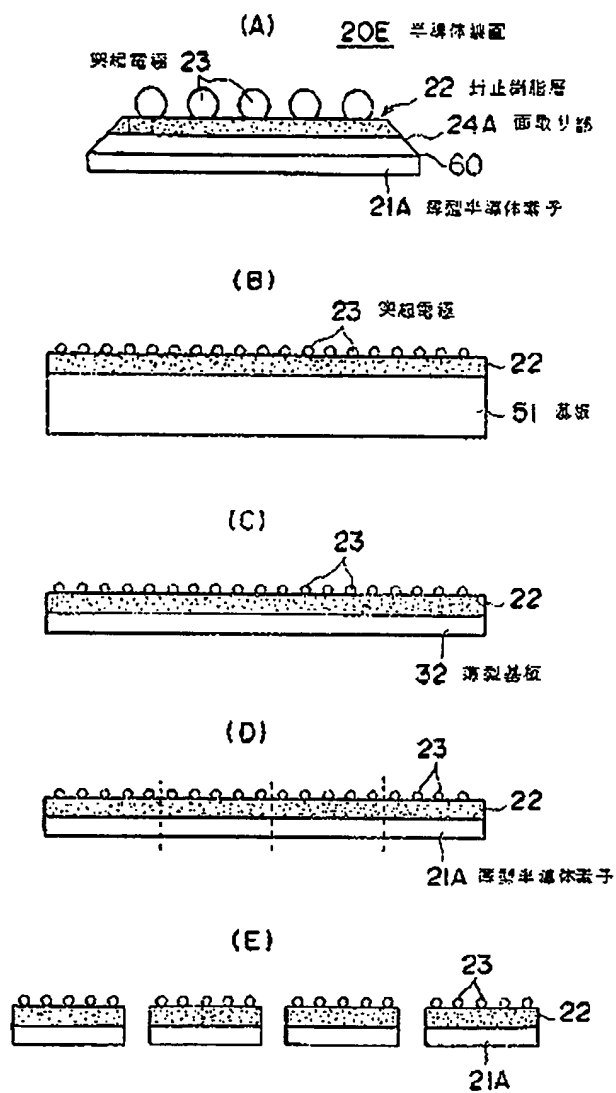
【補正方法】変更

【補正内容】

【図12】

特開平11-251493

本発明の第5実施例である半導体装置及び本発明の第7実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図

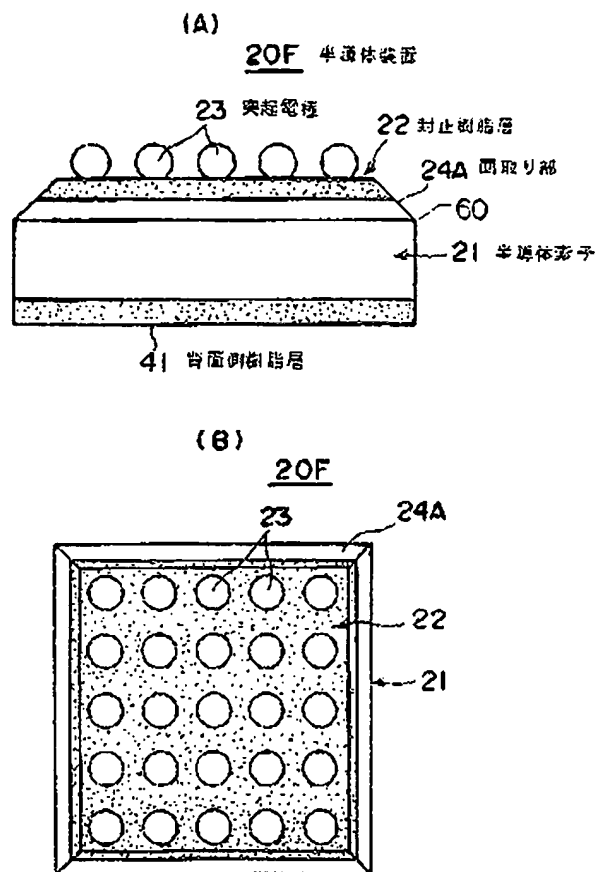


【手続補正14】
 【補正対象書類名】図面
 【補正対象項目名】図18

【補正方法】変更
 【補正内容】
 【図18】

特開平11-251493

本発明の第6実施例である半導体装置を説明するための図



【手続補正15】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図20

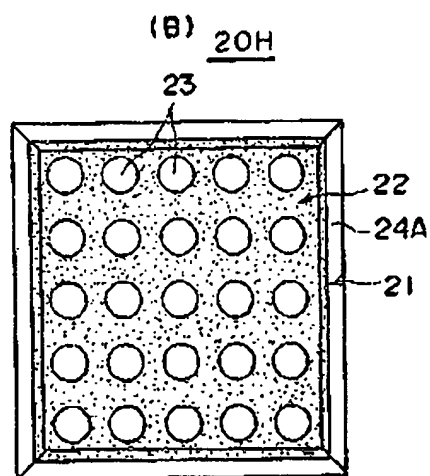
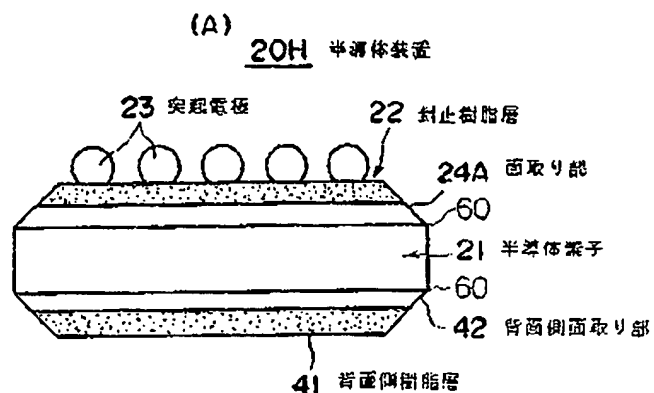
【補正方法】変更

【補正内容】

【図20】

特開平 11-251493

本発明の第 8 実施例である半導体装置を説明するための図

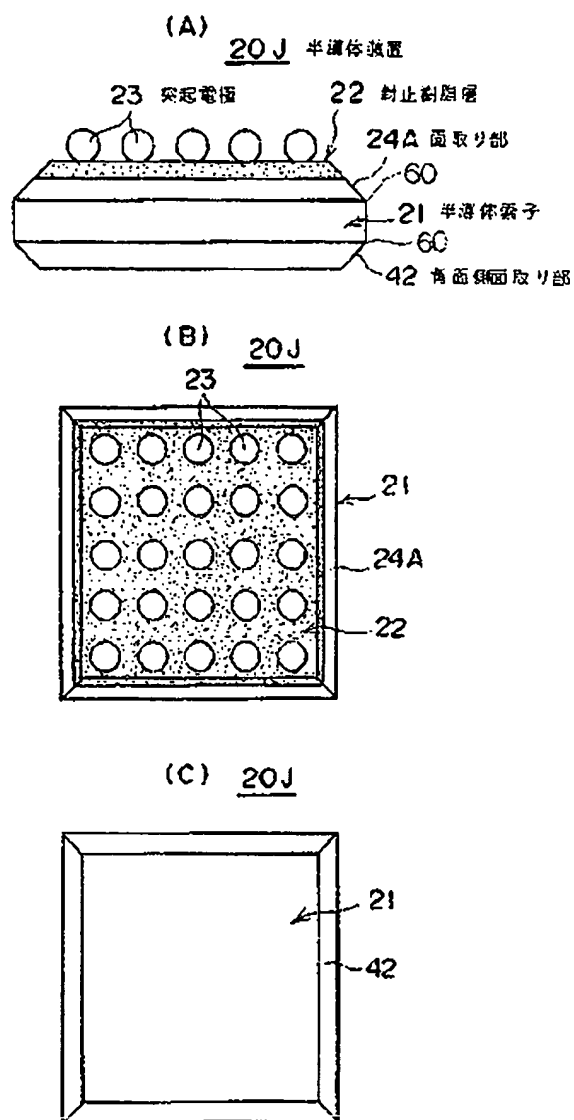


【手続補正 16】
【補正対象書類名】図面
【補正対象項目名】図 22

【補正方法】変更
【補正内容】
【図 22】

特開平11-251493

本発明の第10実施例である半導体装置を説明するための図



【手続補正1?】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図25

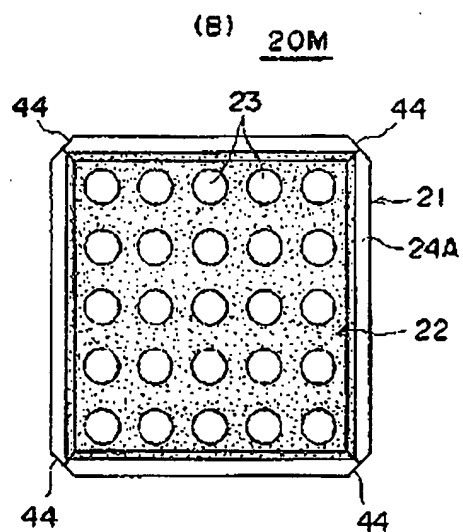
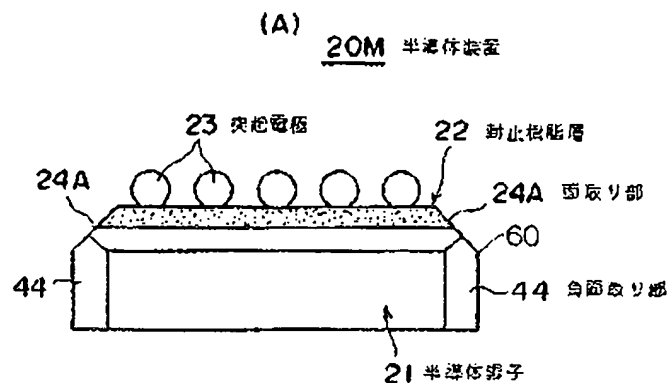
【補正方法】変更

【補正内容】

【図25】

特開平11-251493

本発明の第13実施例である半導体装置を説明するための図



【手続補正18】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図27

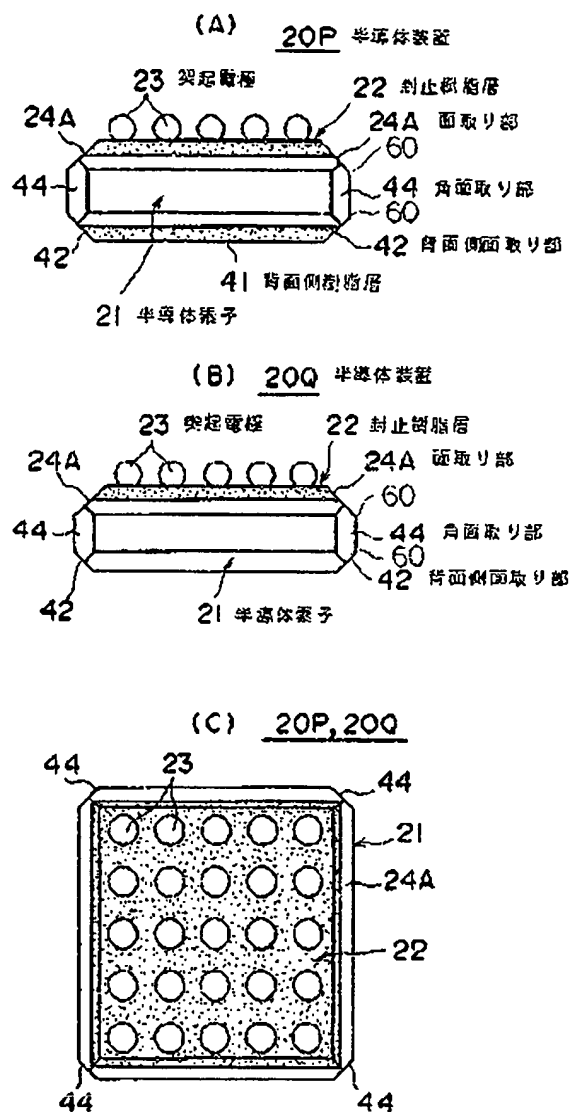
【補正方法】変更

【補正内容】

【図27】

特開平11-251493

本発明の第15実施例及び第16実施例である半導体装置を説明するための図

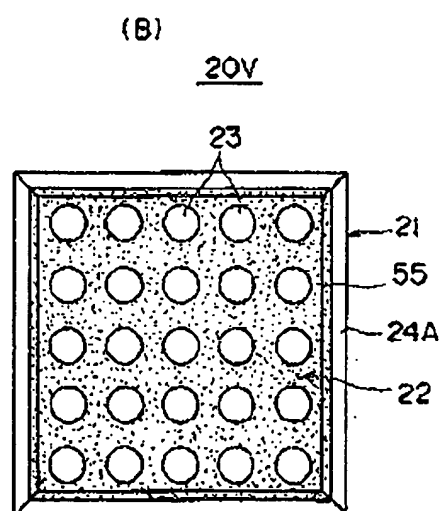
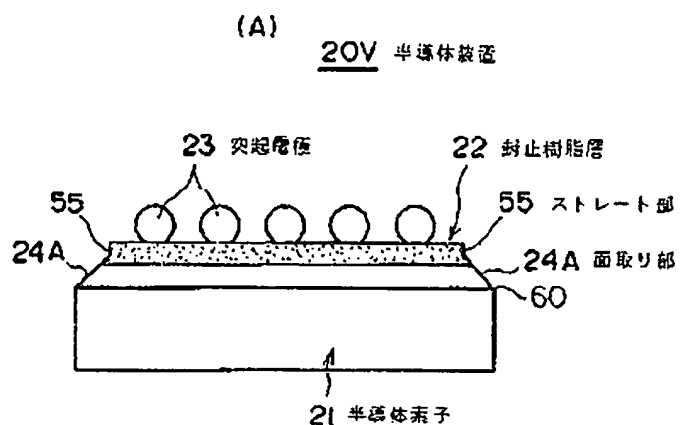


【手続補正19】
 【補正対象書類名】図面
 【補正対象項目名】図38

【補正方法】変更
 【補正内容】
 【図38】

特開平11-251493

本発明の第2実施例である半導体装置を説明するための図



【手続補正20】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図39

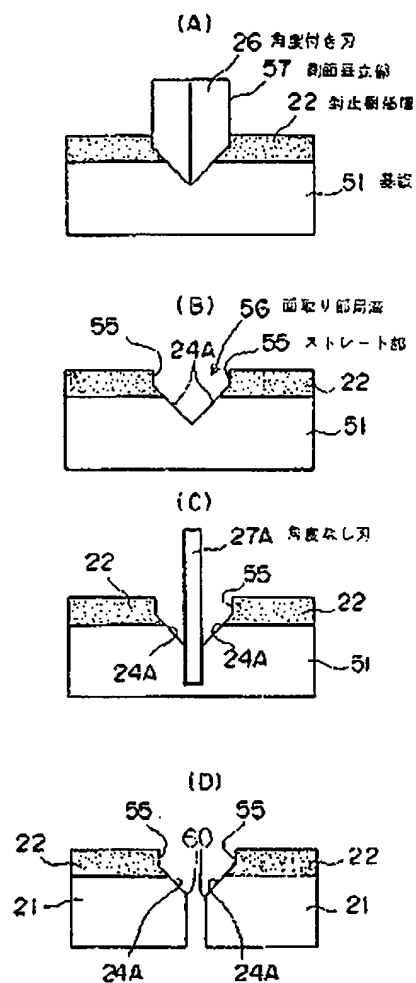
【補正方法】変更

【補正内容】

【図39】

特開平11-251493

本発明の第1の実施例である半導体装置の製造方法を説明するための図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.